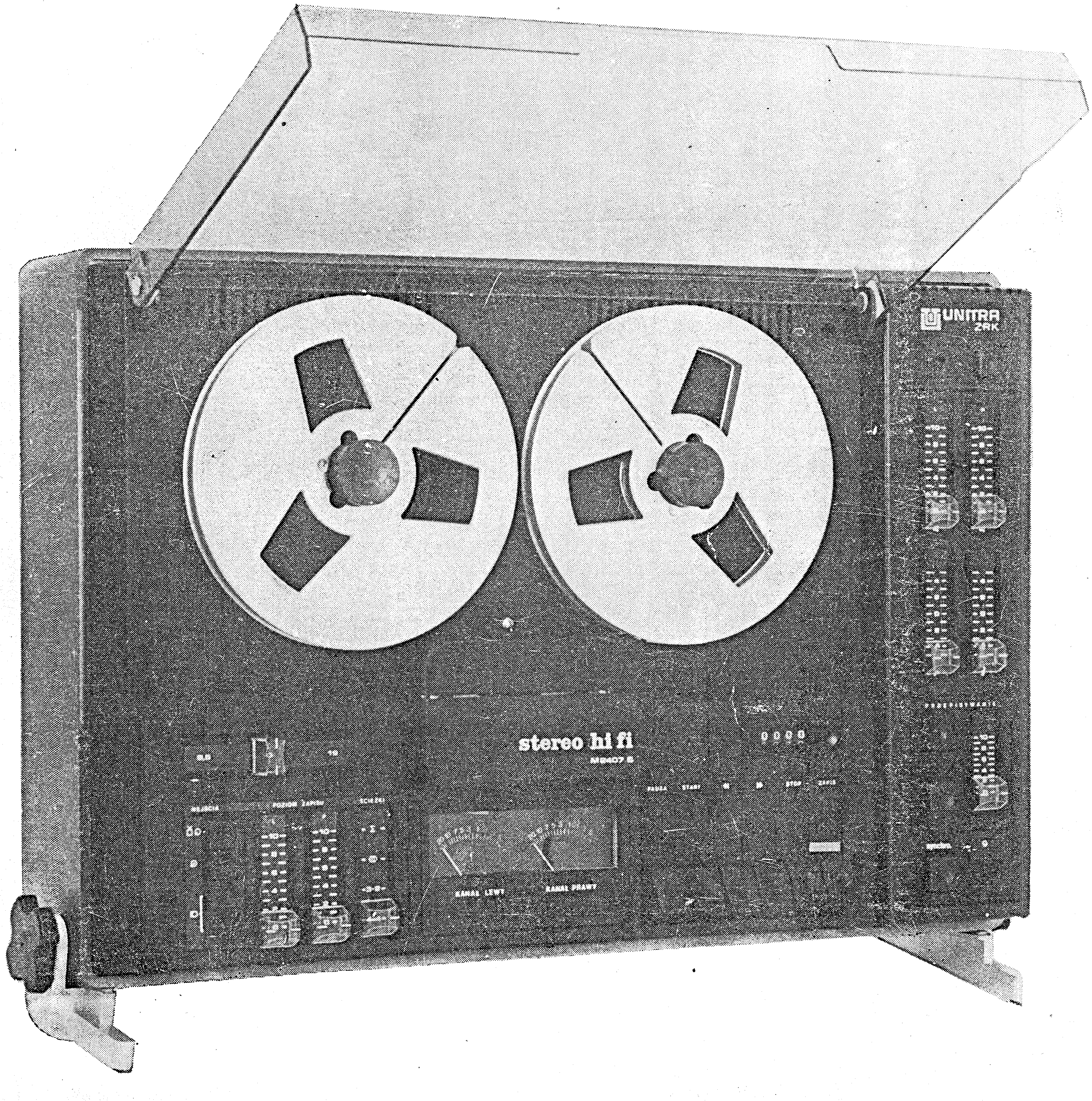
- Instrukcja serwisowa magnetofonów
- Service Instruction of Tape Recorders
- Tonbandservice

# ● M 2407 S

# ● M 2408 SD


UNITRA
ZRK
stereo hi fi
M2407 S
KANAŁ LEWY
KANAŁ PRAWY

- Instrukcja serwisowa magnetofonów
- Service Instruction of Tape Recorders
- Tonbandservice

# ● M 2407 S
# ● M 2408 SD

UNITRA
ZRK
Warszawa, ul. Kasprzaka 18/20, Polska
Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka

# SPIS TREŚCI

1. **Wstęp** 5

1.1. Ogólna charakterystyka magnetofonów M2407S i M2408SD „ARIA" Hi-Fi 5
1.2. Dane techniczne wg ZN-77-MPM-14/T3/003 7
1.2.1. Wymagania elektryczne 7
1.2.2. Wymagania mechaniczne 9
1.2.3. Pewność działania 9
1.2.4. Dane uzupełniające 9

2. **Część mechaniczna** 16

2.1. Wiadomości wstępne 16
2.2. Demontaż i montaż 18
2.2.1. Demontaż i montaż głównych podzespołów 18
2.2.2. Wymiana pasków przewijania i licznika 21
2.2.3. Wymiana klawiszy 21
2.2.4. Wyjmowanie mostka 22
2.2.5. Wymiana koła skaczącego 24
2.2.6. Wyjmowanie płytek 25
2.2.7. Budowa i wymiana talerzyka napędowego 26
2.2.8. Wymiana suwaka pokrywy 28
2.3. Smarowanie 29
2.4. Regulacja i pomiary parametrów mechanicznych 30
2.4.1. Ustawienie koła stopniowego na wale silnika 30
2.4.2. Ustawienie koła zamachowego 31
2.4.3. Regulacja wysokości talerzyków napędowych 32
2.4.4. Regulacja naciągów taśmy 33
2.4.5. Regulacja momentów sprzęgieł przeciążeniowych 35
2.4.6. Kontrola biegu taśmy 36
2.4.7. Regulacja biegu taśmy 37
2.4.8. Regulacja układu przewijania 40
2.4.9. Położenie części i regulacja hamulca pomocniczego 41
2.4.10. Położenie części i regulacja hamulców głównych 41
2.4.11. Regulacja hamulca „Pauza" 41
2.4.12. Przewijanie 41
2.4.13. Regulacja przełączników 41
2.4.14. Sprawdzenie odchyłki prędkości przesuwu taśmy 42
2.4.15. Sprawdzenie różnicy prędkości przesuwu przy początku i końcu taśmy 42
2.4.16. Sprawdzenie nierównomierności prędkości przesuwu 42

3. **Część elektryczna** 44

3.1. Opis działania części elektrycznej 44
3.1.1. Wiadomości wstępne 44
3.1.2. Zasilacz 44
3.1.3. Tor zapisu 45
3.1.4. Generator prądu podkładu i kasowania 47
3.1.5. Tor odczytu 48
3.1.6. Regulator barwy dźwięku 49
3.1.7. Stopień mocy magnetofonu M2407S 49
3.1.8. Wzmacniacz słuchawkowy magnetofonu M2408SD 50
3.1.9. Układ zatrzymania biegu taśmy 51
3.2. Wymiana bezpiecznjków 56
3.3. Przepisy regulacji i pomiarów elektrycznych 56
3.3.1. Tor zapisu 56
3.3.2. Generator kasowania i prądu podkładu 64
3.3.3. Tor odczytu 65
3.3.4. Wzmacniacz mocy (magnetofon M2407S) 67
3.3.5. Wzmacniacz słuchawkowy (magnetofon M2408SD) 69
3.3.6. Pomiary z taśmą 70
3.3.7. Zestaw potrzebnych przyrządów pomiarowych i narzędzi 79
3.3.8. Zakres napraw gwarancyjnych 81
3.3.9. Tabela zamienników tranzystorów 81

**Katalog magnetofonów M2407S i M2408SD** 96

# CONTENTS

**1. Introduction** . . . . . 5
1.1. General characteristics of tape recorders „ARIA" Hi-Fi M2407S and M2408SD 5
1.2. Specifications in accordance with Manufacturer's Standard ZN-77-MPM-14/T3/003 . . . . . 10
1.2.1. Electrical requirements . . . . . 10
1.2.2. Mechanical requirements . . . . . 12
1.2.3. Reliability . . . . . 12
1.2.4. Supplementary data . . . . . 12

**2. Mechanical part** . . . . . 16
2.1. Introductory remarks . . . . . 16
2.2. Disassembling and assembling . . . . . 18
2.2.1. Disassembling and assembling main components . . . . . 18
2.2.2. Replacement of the belts of rewinding system and counter . . . . . 21
2.2.3. Replacement of keys . . . . . 21
2.2.4. Removal of the bridge . . . . . 22
2.2.5. Replacement of the jumping wheel . . . . . 24
2.2.6. Removal of circuit boards . . . . . 25
2.2.7. Construction and replacement of the drive turntable . . . . . 26
2.2.8. Replacement of the cover slider . . . . . 29
2.3. Lubrication . . . . . 28
2.4. Adjustment and measurement of mechanical parameters . . . . . 30
2.4.1. Adjustment of the step wheel on the motor shaft . . . . . 30
2.4.2. Setting the flywheel . . . . . 31
2.4.3. Adjustment of the height of drive turntables . . . . . 32
2.4.4. Adjustment of the tape tension . . . . . 33
2.4.5. Adjustment of the moments of overloading clutches . . . . . 35
2.4.6. Checking the tape travel . . . . . 36
2.4.7. Adjustment of the tape travel . . . . . 37
2.4.8. Adjustment of the rewinding system . . . . . 40
2.4.9. Adjustment of the auxiliary brake and position of its parts . . . . . 41
2.4.10. Adjustment of the main brakes and position of its parts . . . . . 41
2.4.11. Adjustment of the brake „Pause" . . . . . 41
2.4.12. Tape rewinding . . . . . 41
2.4.13. Adjustment of switches . . . . . 41
2.4.14. Checking the tape speed deviation . . . . . 42
2.4.15. Checking the speed difference at the beginning and end of the tape . . . 42
2.4.16. Checking the tape speed fluctuations (flutter) . . . . . 42

**3. Electrical part** . . . . . 44
3.1. Performance of the electrical part . . . . . 44
3.1.1. Introduction . . . . . 44
3.1.2. Supply unit . . . . . 44
3.1.3. Recording path . . . . . 44
3.1.4. Generator of bias and erase currents . . . . . 47
3.1.5. Reproducing path . . . . . 48
3.1.6. Timbre control . . . . . 49
3.1.7. The power stage of tape recorder M2407S . . . . . 49
3.1.8. The earphone amplifier of tape recorder M2408SD . . . . . 50
3.1.9. Tape stop system . . . . . 51
3.2. Replacement of fuses . . . . . 56
3.3. Principles of adjustments and electrical levels . . . . . 56
3.3.1. Recording path . . . . . 56
3.3.2. The erase an bias current generator . . . . . 64
3.3.3. Principles of adjustment and electrical measurements . . . . . 65
3.3.4. Power amplifier (tape recorder M2407S) . . . . . 67
3.3.5. Earphone amplifier (tape recorder M2408SD) . . . . . 69
3.3.6. Measuring with the magnetic tape . . . . . 70
3.3.7. List of necessary measuring instruments and tools . . . . . 79
3.3.8. Range of guarantee repairs . . . . . 81
3.3.9. Table of equivalent transistors . . . . . 81

**Catalogue of tape recorders M2407S and M2408SD** . . . . . 108

# INHALT

1. **Allgemeines** 6

1.1. Magnettongeräte „ARIA Hi-Fi M2407S und M2408SD 6
1.2. Technische Daten gem. Standard ZN-77/MPM-14/T3-003 13
1.2.1. Elektrische Parameter 13
1.2.2. Mechanische Parameter 15
1.2.3. Betriebszuverlässigkeit 15
1.2.4. Sonstige Parameter 15

2. **Mechanischer Teil** 16

2.1. Allgemeine Angaben 25
2.2. Ausbau und Einbau 24
2.2.1. Aus- und Einbau der Hauptbaugruppen 24
2.2.2. Umspul- und Zählwerk-Riemenwechsel 22
2.2.3. Tastenauswechslung 22
2.2.4. Ausbau der Kopfdrücke 22
2.2.5. Auswechslung der Sprungrolle 21
2.2.6. Ausbau der Printplatten 21
2.2.7. Aufbau und Auswechslung der Kupplungen 16
2.2.8. Auswechslung des Deckelschiebers 35
2.3. Schmierung 34
2.4. Justierung und Messung mechanischer Parameter 33
2.4.1. Einstellen der Stufenrolle auf der Motorwelle 31
2.4.2. Einstellen der Schwungmasse 30
2.4.3. Einstellen der Wickeltellerhöhenlage 30
2.4.4. Einstellen des Bandzugs 29
2.4.5. Einstellen der Bremsmomente der Friktionskupplungen 28
2.4.6. Kontrolle des Bandlaufs 28
2.4.7. Einstellen des Bandlaufs 42
2.4.8. Justieren des Umspulsystems 40
2.4.9. Elementenlage und -korrektur der Hilfsbremse 38
2.4.10. Elementenlage und -korrektur der Hauptbremsen 36
2.4.11. Einstellen der Schnellstoppbremse „PAUSE" 43
2.4.12. Vorschriftsmässiges Umspulen 43
2.4.13. Schaltjustierung 43
2.4.14. Kontrolle des Bandgeschwindigkeitsfehlers 43
2.4.15. Kontrolle der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Bandanfang und Bandende 43
2.4.16. Kontrolle des Gleichlauffehlers 43

3. **Elektrischer Teil** 43

3.1. Funktionsbeschreibung der Schaltung 44
3.1.1. Allgemeine Angaben 51
3.1.2. Stromversorgung 54
3.1.3. Aufnahmekanal 53
3.1.4. HF-Generator 52
3.1.5. Wiedergabekanal 51
3.1.6. Tonblendennetzwerk 51
3.1.7. Endstufe, Baumuster M2407S 57
3.1.8. Endstufe, Baumuster M2408SD 56
3.1.9. Bandendabschaltung 55
3.2. Sicherungswechsel 55
3.3. Abgleich- und Messvorschriften 55
3.3.1. Aufnahmekanal 54
3.3.2. HF-Generator 81
3.3.3. Wiedergabekanal 80
3.3.4. Endstufe, Baumuster M2407S 72
3.3.5. Endstufe, Baumuster M2408SD 70
3.3.6. Messungen über Band 68
3.3.7. Messgeräte und Servicewerkzeuge 66
3.3.8. Garantiereparaturen 65
3.3.9. Äquivalenztransistoren 57

**Teilekatalog M2407S und M2408SD** 82

# 1. WSTĘP

## 1.1. Ogólna charakterystyka magnetofonów M2407S i M2408SD „ARIA" Hi-Fi

Magnetofony „ARIA" są wysokiej klasy urządzeniami stereofonicznymi, przeznaczonymi do pracy w warunkach domowych.

Pod względem konstrukcyjnym i serwisowym magnetofony te wykazują zasadniczą zbieżność.

W części mechanicznej są one praktycznie identyczne. Pod względem elektrycznym różnica polega na wyposażeniu we wzmacniacze odsłuchowe. W M2407S zastosowano wzmacniacz mocy 2×12 W, a w M2408SD (deck) jest tylko wzmacniacz słuchawkowy. W związku z tym występują także różnice w budowie niektórych zespołów wyszczególnione w tabeli 1

**Tabela 1**

| Lp | Nazwa zespołu | Nr indeksu zespołu lub płytki | |
|---|---|---|---|
| | | Magnetofon M2407S | Magnetofon M2408SD |
| 1 | Zespół wzmacniacza korekcyjn. | 503-5476-370-014 | 503-5476-370-030 |
| 2 | Płytka regulacji barwy | 502-5476-371-010 | 502-5476-371-029 |
| 3 | Zespół multiplayback | 403-5476-344-015 | 403-5476-344-023 |
| 4 | Zespół zasilania | 402-5476-368-011 | 402-5476-404-026 |
| 5 | Płytka wzmacniacza słuchawkow. | – | 503-5476-381-014 |
| 6 | Płytka wzmacniacza mocy | 503-5476-375-016 | – |

# 1. INTRODUCTION

## 1.1. General characteristics of tape recorders "ARIA" Hi-Fi M2407S and M2408SD

The magnetic tape recorders "ARIA" are high-class stereophonic devices designed for use in home conditions. The two types are much similar in view of their design and service requirements.

In the mechanical construction they are virtually identical. In the electrical design, the difference lies in audio monitoring amplifiers. Namely, the tape recorder M2407S is equipped with a power amplifier 2×12 W, and the M2408SD (deck) – only with on earphone amplifier. In this connection, there are also differences in some assemblies detailed in Table 1.

**Table 1**

| Item No | Description | Index No of assembly of circuit board | |
|---|---|---|---|
| | | Tape recorder M2407S | Tape recorder M2408SD |
| 1 | Correction amplifier assembly | 503-5476-370-014 | 503-5476-370-030 |
| 2 | Timbre adjustment circuit board | 502-5476-371-010 | 502-5476-371-029 |
| 3 | Multiplayback assembly | 403-5476-344-015 | 403-5476-344-023 |
| 4 | Supply assembly | 402-5476-368-011 | 402-5476-404-026 |
| 5 | Earphone amplifier circuit board | – | 503-5476-381-014 |
| 6 | Power amplifier circuit board | 503-5476-375-016 | – |

# 1. ALLGEMEINES

## 1.1. Magnettongeräte „ARIA" Hi-Fi M2407S und M2408SD

Magnettongeräte der Baureihe „ARIA" sind für den Heimgebrauch bestimmte, hochwertige Stereo-Schallspeicher. In servicetechnischem Sinne sind die beiden Baumuster einander sehr ähnlich: die Laufwerke sind identisch, die Differenzen liegen in den unterschiedlich aufgebauten Endstufen der elektrischen Schaltung. Bei Modell M2407S besteht die Endstufe aus einem Leistungsverstärker von 2× 12 W Ausgangsleistung, bei Modell 2408SD (sog. „Stereodeck") ist nur ein für den Kopfhöreranschluss vorgesehener Abhörverstärker vorhanden. In Zusammenhang damit treten im Aufbau bestimmter Baugruppen gewisse Unterschiede auf, die durch differenzierte Sach-Nummern gemäss folgender Zusammenstellung gekennzeichnet werden:

**Tabelle 1**

| Lfd. Nr. | Zusammenstellung | Printplatten- bzw. Baugruppen-Sach-Nr. | |
|---|---|---|---|
| | | Baumuster M2407S | Baumuster M2408SD |
| 1 | Entzerrerplatte | 503-5476-370-014 | 503-5476-370-030 |
| 2 | Tonblendenplatte | 502-5476-371-010 | 502-5476-371-029 |
| 3 | Einblendbaugruppe | 403-5476-344-015 | 403-5476-344-023 |
| 4 | Stromversorgung | 402-5476-368-011 | 402-5476-404-026 |
| 5 | Hörerverstärker | – | 503-5476-381-014 |
| 6 | Leistungsverstärker | 503-5476-375-016 | – |

## 1.2. Dane techniczne wg ZN-77-MPM-14/T3/003

### 1.2.1. Wymagania elektryczne

### 1.2.1.1. Wymagania dotyczące toru odczytu i toru „zapis–odczyt"

Tabela A

| L.p | Nazwa wymagania | Jednostka | Wymagana wartość | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 9,53 cm/s | 19,05 cm/s |
| | Wymagania dotyczące toru odczytu | | | |
| 1 | Napięcie wyjściowe pełne | V | 0,7 ± 3 dB | 0,7 ± 3 dB |
| 2 | Charakterystyka odczytywania<br>$f_d$<br>$f_g$ | Hz | 40<br>16000 | 40<br>18000 |
| 3 | Niezrównoważenie toru odczytu | dB | nie dotyczy | ⩽2 |
| 4 | Różnica faz napięć na wyjściach | ° | ⩽10 | |
| | Wymagania dotyczące toru zapis–odczyt | | | |
| 5 | Roboczy poziom zapisu i zniekształcenia nielinearne<br>$Ø_z$<br>$h_3$ | pWb/mm<br>% | ⩾320<br>⩽3 | |
| 6 | Charakterystyka zapis–odczyt<br>$f_d$<br>$f_g$ | Hz | 40<br>16000 | 40<br>18000 |
| 7 | Niezgodność charakterystyk | dB | ⩽4 | |
| 8 | Skuteczność kasowania | dB | ⩾65 | |
| 9 | Spadek wysterowalności przy f = 10 kHz | dB | nie dotyczy | ⩽15 |
| 10 | Odstęp od zakłóceń nieważony | dB | ⩾50 | |
| 11 | Odstęp od zakłóceń ważony (dynamika) | dB | ⩾58 | |
| 12 | Tłumienność przeniku<br>a) między śladami zapisu dokonywanego nierównocześnie przy f = 1 kHz<br>w paśmie 500÷6300 Hz<br>b) między śladami zapisu dokonywanego równocześnie przy f = 1 kHz<br>w paśmie 500÷6300 Hz | dB | ⩾60<br>⩾45<br>⩾20<br>⩾15 | |
| 13 | Odstęp tonów różnicowych | dB | ⩾60 | |

### 1.2.1.2. Wymagania dotyczące wejść

Tabela B

| Przeznaczenie wejścia | Impedancja wejściowa | Sygnał wejściowy | |
|---|---|---|---|
| | | minimalny użyteczny | maksymalny użyteczny |
| Radio, OTV, tuner | 15 kΩ ± 20% | ⩽0,1 mV/k | ⩾10 mV/k |
| Gramofon z wkładką piezoelektryczną, magnetofon | 1 MΩ ± 20% | ⩽0,25 V | ⩾5 V |
| Mikrofon średniorezystansyjny | 15 kΩ ± 20% | ⩽0,4 mV | ⩾50 mV |
| Gramofon z wkładką magnetoelektryczną | 47 kΩ ± 20% | ⩽3 mV | ⩾150 mV |

### 1.2.1.3. Wymagania dotyczące wyjść:

1.2.1.3.1. Impedancja wewnętrzna na wyjściu dla głośników zewnętrznych w M2407S powinna być ⩽1Ω

1.2.1.3.2. Impedancja wewnętrzna na wyjściu dla słuchawek stereofonicznych powinna być ⩽130Ω w M2408SD

1.2.1.3.3. Moc wzmacniacza końcowego w M2407S powinna wynosić conajmniej 10 W (na rezystancji obciążenia 4Ω i częstotliwości 1000 Hz oraz zniekształceniach nielinearnych ⩽ 1%).

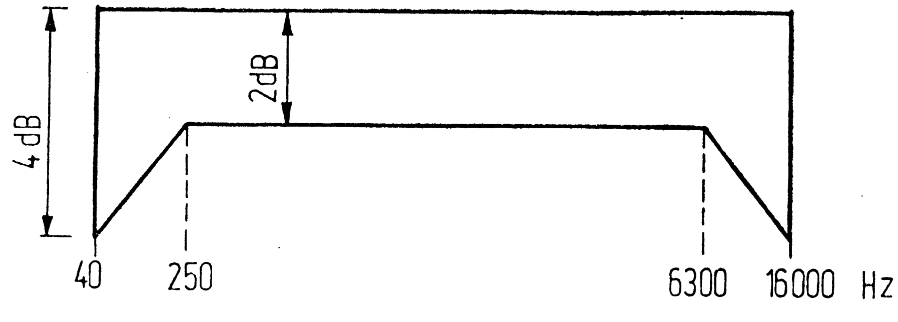
1.2.1.3.4. Moc wzmacniacza słuchawkowego w magnetofonie M2408SD powinna być ⩾40 mW (na rezystancji obciążenia 400Ω) i częstotliwości 1000 Hz oraz zniekształceniach nielinearnych ⩽1%).

1.2.1.3.5. Charakterystyka elektryczna wzmacniacza końcowego w magnetofonie M2407S i wzmacniacza słuchawkowego w magnetofonie M2408SD powinna się mieścić w polu tolerancji przedstawionym na rys. A przy środkowych położeniach regulatorów barwy dźwięku.

1.2.1.4. Zakres regulacji barwy dźwięku powinien być (± 12dB) przy częstotliwościach 40 Hz i 16 kHz w odniesieniu do 1000 Hz.

1.2.1.5. Zasilanie 220 V; 50 Hz i pobór mocy ze źródła zasilania. Wielkość mocy pobierana ze źródła prądu zmiennego 220 V, 50 Hz nie powinna przekraczać:

| | | |
|---|---|---|
| 80 VA | (M2407S) | przy odczytywaniu |
| 120 VA | (M2407S) | przy odczytywaniu i mocy wyjściowej 2×10 W na obciążeniu 2×4Ω |
| 60 VA | (M2408SD) | przy odczytywaniu |
| 70 VA | (M2408SD) | przy zapisywaniu |



Rys. A. Pole tolerancji charakterystyki częstotliwościowej

## 1.2.2. Wymagania mechaniczne.

### 1.2.2.1. Wymagania dotyczące parametrów mechanicznych magnetofonów

**Tabela C**

| Lp. | Nazwa wymagania | Jednostka | Wielkość | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 9,53 cm/s | 19,05 cm/s |
| 1 | Odchyłka prędkości przesuwu taśmy we wszystkich położeniach roboczych | % | =\| ± 1,5 \| | |
| 2 | Różnica prędkości przesuwu przy początku i końcu taśmy nawiniętej na szpuli o średnicy 180 mm we wszystkich położeniach roboczych | % | ≤1 | |
| 3 | Nierównomierność prędkości przesuwu taśmy we wszystkich położeniach roboczych | % | =\| ±0,25 \| | =\| ±0,2 \| |
| 4 | Czas przewijania taśmy w każdym z kierunków | | 0,1 czasu odczytu tej taśmy przy prędkości 19,05 cm/s | |
| 5 | Hałas magnetofonu bez szpul we wszystkich położeniach roboczych<br>– w pozycji stop, start<br>– w pozycji przewijania | dB<br>(krzywa A) | ≤40<br>≤50 | |

### 1.2.3. Pewność działania

Magnetofon powinien spełniać wymagania p. 1.2.1. i 1.2.2. normy przy zmianie napięcia zasilania o ± 10% od wartości znamionowej, a odchyłka prędkości przesuwu taśmy może ulec zwiększeniu o | ± 1% | (p. 1. tabela C)

### 1.2.4. Dane uzupełniające:

| | |
|---|---|
| Max. średnica szpuli | 180 mm |
| Wymiary gabarytowe | 545×370×180 |
| Masa magnetofonu | 11 kg |

## 1.2. Specifications in accordance with Manufacturer's Standard ZN-77-MPM-14/T3/003

### 1.2.1. Electrical requirements

1.2.1.1. Requirements concerned with reproducing path and "recording-reproducing" path

**Table A**

| Item No | Description of requirement | Unit | Numerical data | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 9.53 cm/s | 19.05 cm/s |
| | Requirements for reproducing path | | | |
| 1 | Output voltage | V | 0.7 ± 3dB | 0.7 ± 3dB |
| 2 | Reproducing characteristics<br>$f_d$<br>$f_g$ | Hz | 40<br>16000 | 40<br>18000 |
| 3 | Reproducing path flutter | dB | not applicable | ⩽ 2 |
| 4 | Phase differences between output voltages | ° | 10 | |
| | Requirements for recording-reproducing path | | | |
| 5 | Recording level and nonlinear distortions<br>$\varnothing_z$<br>$h_3$ | pWb/mm<br>% | ⩾ 320<br>⩽ 3 | |
| 6 | Recording-reproducing characteristics<br>$f_d$<br>$f_g$ | Hz | 40<br>16000 | 40<br>18000 |
| 7 | Difference between characteristics | dB | ⩽ 4 | |
| 8 | Erase efficiency | dB | ⩾ 65 | |
| 9 | Deviation from pre set signal level at f = 10 kHz | dB | not applicable | ⩽ 15 |
| 10 | Unweighted separation from noise level | dB | ⩾ 50 | |
| 11 | Weighted separation from noise level (dynamic range) | dB | ⩾ 58 | |
| 12 | Cross talk attenuation<br>a) between traces of nonsynchronous record signals at f = 1 kHz within band 500 to 6300 Hz<br>b) between traces of synchronous record signals at f = 1 kHz within band 500 to 6300 Hz | dB | ⩾ 60<br>⩾ 45<br>⩾ 20<br>⩾ 15 | |
| 13 | Difference tone separation | dB | ⩾ 60 | |

### 1.2.1.2. Requirements concerned with inputs

**Table B**

| Description of input | Input impedance | Input signal | |
|---|---|---|---|
| | | minimum useful | maximum useful |
| Radio, TV set, tuner | 15 kOhm ±20% | ⩽ 0.1 mV/k | ⩾ 10 mV/k |
| Piezoelectric record player, magnetic tape recorder | 1 MOhm ±20% | ⩽ 0.25 V | ⩾ 5 V |
| Medium-resistance microphone | 15 kOhm ±20% | ⩽ 0.4 mV | ⩾ 50 mV |
| Moving-coil record player | 47 kOhm ±20% | ⩽ 3 mV | ⩾ 150 mV |

### 1.2.1.3. Requirements concerning outputs

1.2.1.3.1. The internal impedance at the output for external loudspeakers in M2407S and M2408SD should be ⩽ 1 Ohm.

1.2.1.3.2. The internal impedance at the output for stereophonic earphones should be ⩽ 130 Ohm in M2408SD.

1.2.1.3.3. The power of the final amplifier in M2407S should be, at least, 10 W (on loading resistance 4 Ohm and frequency 1000 Hz and nonlinear distortion ⩽1%).

1.2.1.3.4. The power of the earphone amplifier in the tape recorder M2408SD should be ⩾ 40 mW (on the loading resistance 400 Ohm), frequency 1000 Hz and nonlinear distortions ⩽ 1%.

1.2.1.3.5. The electrical characteristic of the final amplifier in the tape recorder M2407S and the earphone amplifier in the tape recorder M2408SD should be contained within the tolerance field presented in Fig. A with the timbre being set in the middle position.

1.2.1.4. The adjustment of timbre should be (±12 dB) with frequencies 40 Hz and 16 kHz with reference to 1000 Hz.

1.2.1.5. Supply 220 V, 50 Hz and power consumption from a supply source.

The power drained from a.c. source 220 V, 50 Hz should not exceed:

| | |
|---|---|
| 80 VA (M2407S) | with reproducing |
| 120 VA (M2407S) | with reproducing and output power 2×10 W across loading 2×4 Ohm |
| 60 VA (M2408SD) | with reproducing |
| 70 VA (M2408SD) | with recording |

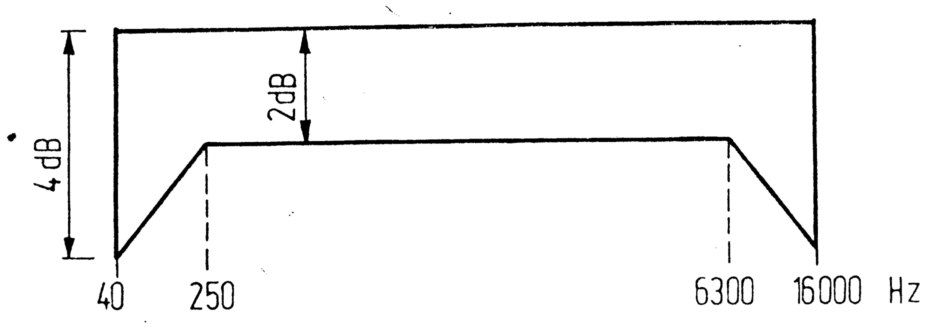


Fig. A. The tolerance field of the frequency characteristic

### 1.2.2. Mechanical requirements

1.2.2.1. The requirements concerning the mechanical parameters of the tape recorders

**Table C**

| Item No | Description | Unit | Quantity | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 9.53 cm/s | 19.05 cm/s |
| 1 | Tape speed deviation for all possible modes of operation | % | =\|±1.5\| | |
| 2 | Difference between tape speed at the beginning and end of the tape wound up on reel dia. 180 mm for all possible modes of operation | % | ⩽ 1 | |
| 3 | Tape speed flutter for all possible modes of operation | % | =\|±0.25\| | =\|±0.2\| |
| 4 | Tape rewind time for any direction | | 0.1 reproduction time of the tape at speed 19.05 cm/s | |
| 5 | Tape recorder noise without reels<br>– in position "stop, start"<br>– in position "rewinding" | dB (see curve A) | ⩽ 40<br>⩽ 50 | |

### 1.2.3. Reliability

The tape recorder should meet the requirements of points 1.2.1. and 1.2.2. of the standard with a supply voltage change by ± 10% from the rated value and the tape speed deviation can be increased by |±1%| (see item 1, Table C)

### 1.2.4. Supplementary data

| | |
|---|---|
| Maximum reel diameter | 180 mm |
| Overall dimensions | 545×370×180 |
| Weight of tape recorder | 11 kg |

## 1.2. Technische Daten

### 1.2.1. Elektrische Parameter

### 1.2.1.1. Wiedergabekanal und Aufnahme/Wiedergabe-Kanal

Tabelle A

<table>
<tr><th rowspan="2">Lfd. Nr.</th><th rowspan="2">Zusammenstellung</th><th rowspan="2">Mass-einheit</th><th colspan="2">Vorschrifts-Minimum bei</th></tr>
<tr><th>9,53 cm/s</th><th>19,05 cm/s</th></tr>
<tr><td colspan="5"><b>Wiedergabekanal</b></td></tr>
<tr><td>1</td><td>volle Ausgangsspannung</td><td>V</td><td>0,7 ± 3 dB</td><td>0,7 ± 3 dB</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Wiedergabecharakteristik:<br>– $f_{min}$<br>– $f_{max}$</td><td><br>Hz<br>Hz</td><td><br>40<br>16000</td><td><br>40<br>18000</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Kanalbalancefehler</td><td>dB</td><td>–</td><td>⩽ 2</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Phasenfehler an Ausgängen</td><td>Grad</td><td colspan="2">⩽ 10</td></tr>
<tr><td colspan="5"><b>Aufnahme/Wiedergabe-Kanal</b></td></tr>
<tr><td>5</td><td>wirksamer Fluss und Klirrverzerrungen:<br>– $\Phi_{oa}$<br>– $h_3$</td><td><br>pWb/mm<br>%</td><td colspan="2"><br>⩾ 320<br>⩽ 3</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Über-alles-Charakteristik:<br>– $f_{min}$<br>– $f_{max}$</td><td><br>Hz<br>Hz</td><td><br>40<br>16000</td><td><br>40<br>18000</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Kennliniendivergenz</td><td>dB</td><td colspan="2">⩽ 4</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Löschgüte</td><td>dB</td><td colspan="2">⩾ 65</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Aufsprechdämpfung bei $f = 10$ kHz</td><td>dB</td><td>–</td><td>⩽ 15</td></tr>
<tr><td>10</td><td>unbewerteter Störabstand</td><td>dB</td><td colspan="2">⩾ 50</td></tr>
<tr><td>11</td><td>bewerteter Störabstand (Dynamik)</td><td>dB</td><td colspan="2">⩾ 58</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Übersprechunterdrückung:<br>a) zwischen nicht simultan bespielten Spuren:<br>bei 1 kHz<br>im Bereich 500···6300 Hz<br>b) zwischen simultan bespielten Spuren:<br>bei 1 kHz<br>im Bereich 500···6300 Hz</td><td><br><br>dB<br>dB<br><br>dB<br>dB</td><td colspan="2"><br><br>⩾ 60<br>⩾ 45<br><br>⩾ 20<br>⩾ 15</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Differenztonabstand</td><td>dB</td><td colspan="2">⩾ 60</td></tr>
</table>

### 1.2.1.2. Eingangsgrössen

**Tabelle B**

| Signalquelle | Eingangsimpedanz | Eingangssignal-Effektivwert | |
|---|---|---|---|
| | | minimal | maximal |
| Rundfunkempfänger, Fernsehempfänger, HF-Abstimmeinheit (Tunergerät) | 15 kOhm ± 20 % | ⩽ 0,1 mV/kOhm | ⩾ 10 mV/kOhm |
| Plattenspieler mit Kristallkapsel, Magnettongerät | 1 MOhm ± 20 % | ⩽ 0,25 V | ⩾ 5 V |
| mittelohmiges Mikrofon | 15 kOhm ± 20 % | ⩽ 0,4 mV | ⩾ 50 mV |
| Plattenspieler mit Magnetkapsel | 47 kOhm ± 20 % | ⩽ 3 mV | ⩾ 150 mV |

### 1.2.1.3. Ausgangsgrössen

1.2.1.3.1. Eigenimpedanz am Lautsprecherausgang (Modell M2407S) ⩽ 1 Ohm

1.2.1.3.2. Eigenimpedanz am Stereo-Hörerausgang (Modell M2408SD) ⩽ 130 Ohm

1.2.1.3.3. Endstufenleistung (Modell 2407S an 4 Ohm, bei 1 kHz und Klirrverzerrungen unter 1 %) ⩾ 10 W

1.2.1.3.4. Abhörverstärkerleistung (Modell M2408SD an 400 Ohm, bei 1 kHz und Klirrverzerrungen unter 1 %) ⩾ 40 mW

1.2.1.3.5. Endstufenfrequenzgang in Mittellagen der Tonblenden bei beiden Modellen (M2407S und M2408SD) gem. Bild A

1.2.1.4. Tonblenden-Einstellbereich bezüglich 1000 Hz, bei 40 Hz und 16 kHz ± 12 dB

1.2.1.5. Netzanschluss 220 V/50 Hz

Leistungsaufnahme bei 220 V/50 Hz:

| | |
|---|---|
| – Modell 2407S, Wiedergabe | 80 VA |
| – Modell 2407S, Wiedergabe bei Ausgangsleistung 2×10 W an 2×4 Ohm | 120 VA |
| – Modell M2408SD, Wiedergabe | 60 VA |
| – Modell M2408SD, Aufnahme | 70 VA |

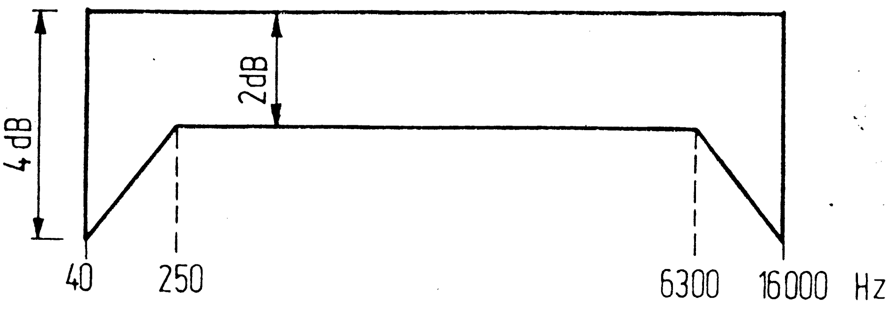


Bild A. Zulässige Toleranzen des Wiedergabefrequenzgangs

### 1.2.2. Mechanische Parameter

**Tabelle C**

| Lfd. Nr. | Zusammenstellung | Masseinheit | Vorschrifts-Minimum bei 9,53 cm/s | Vorschrifts-Minimum bei 19,05 cm/s |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Max. Bandgeschwindigkeitsfehler in allen Betriebslagen des Gerätes | % | ⩽ (± 1,5 %) | |
| 2 | Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Bandanfang und Bandende bei voller Bandspule 180 mm Ø | % | ⩽ 1 | |
| 3 | Gleichlauffehler in allen Betriebslagen des Gerätes | % | ⩽ (± 0,25) | ⩽ (± 0,2) |
| 4 | Umspuldauer in beiden Richtungen | – | 0,1 der Wiedergabezeit bei Bandgeschwindigkeit 19,05 cm/s | |
| 5 | Betriebslärm ohne Spulen, in allen Betriebslagen des Gerätes:<br>– bei Betriebsarten STOP und START<br>– bei UMSPULEN | dB (Kurve A) | <br>⩽ 40<br>⩽ 50 | |

### 1.2.3. Betriebszuverlässigkeit

Es wird verlangt, dass bei Abweichungen der Netzanschlussspannung um ± 10 % vom Nennwert, alle Parameter gemäss 1.2.1 und 1.2.2 eingehalten werden, es wird lediglich eine Zunahme des Bandgeschwindigkeitsfehlers (vergl. lfd. Nr. 1 in Tabelle C) um ± 1 % zugelassen.

### 1.2.4. Sonstige Parameter

| | |
|---|---|
| Maximale Bandspulengrösse | „18" (180 mm Ø) |
| Gesamtabmessungen | 545 × 370 × 180 mm |
| Eigenmasse: | |
| – Modell M2407S | 14,5 kg |
| – Modell M2408SD | 11,0 kg |

# 2. CZĘŚĆ MECHANICZNA

# 2. MECHANICAL PART

# 2. MECHANISCHER TEIL

## 2.1. Wiadomości wstępne

Przy demontażu i montażu magnetofonu należy przestrzegać następujących zasad:

- **Przed przystąpieniem do demontażu należy odłączyć magnetofon od sieci zasilającej przez wyciągnięcie wtyczki sznura sieciowego.**
- Jeżeli magnetofon jest zaplombowany, to po zmontowaniu należy wszystkie naruszone plomby wykonać ponownie.
- Jeśli zabezpieczone lakierem wkręty muszą być odkręcone, to po ponownym ich wkręceniu należy je zabezpieczyć lakierem, najlepiej koloru czerwonego.
- Wszystkie oznaczenia liczbowe elementów pokazanych na rysunkach są zgodne z liczbą porządkową tych elementów w wykazie i katalogu części.
- Nakładki zaciskowe, o ile nie podano inaczej, nakładać z luzem osiowym od 0,1 do 0,2 mm.
- Czyste powierzchnie bieżni metalowych, z tworzywa sztucznego i gumowych przyczyniają się do zwiększenia niezawodności pracy układu mechanicznego. Części gumowe czyścić benzyną ekstrakcyjną.
- W przypadku sklejania elementów należy zwrócić uwagę, by polistyren kleić z polistyrenem tylko rozpuszczalnikami (toluen).
- Tworzywa różne, metale z tworzywem, względnie różne metale kleić klejem „Butapren OBT III".
- Po wymianie silnika należy sprawdzić prędkośc przesuwu taśmy i ewentualnie ją skorygować przez dobranie odpowiedniego wykonania koła stopniowego 148 oznaczonego na rys. 11.

Widok ogólny magnetofonu M2407S (M2408SD), po zdjęciu pokrywy przezroczystej, przedstawiony jest na rys. 1.

## 2.1. Introductory remarks

To disassemble and assemble the tape recorder, proceed as follows:

- **Before starting the disassembling operations, disconnect the tape recorder from electrical mains by withdrawing the flex cable plug out from receptacle**
- If the tape recorder is secured with seals, then all seals should be reinstalled with all assembling operations being completed.
- If it is necessary to undo lacquer protected screws, then they must be protected with lacquer, the red-coloured one being the best
- Remember that all numeral denotations of the components shown in drawings are compliant with the ordinary numbers in the list and parts catalogue
- Mount the cover members with an axial play from 0.1 to 0.2 mm unless otherwise stated.
- Keep clean runways made from metal, plastic or rubber to contribute to the reliability of the mechanical system. Use extraction naphtha to clean rubber parts.
- When sticking up elements, only dissolvents can be used to stick polystyrene with polystyrene.
- Use glue "Butapren OBT III' to stick together different plastics, metals with plastics or different metals.
- If the motor has been replaced by a new one, check the tape speed and correct it, if necessary, by selecting an appropriate step wheel 148 marked in Fig. 11.

Fig. 1 shows the general view of the tape recorder M2407S (M2408SD) with its transparent cover being removed.

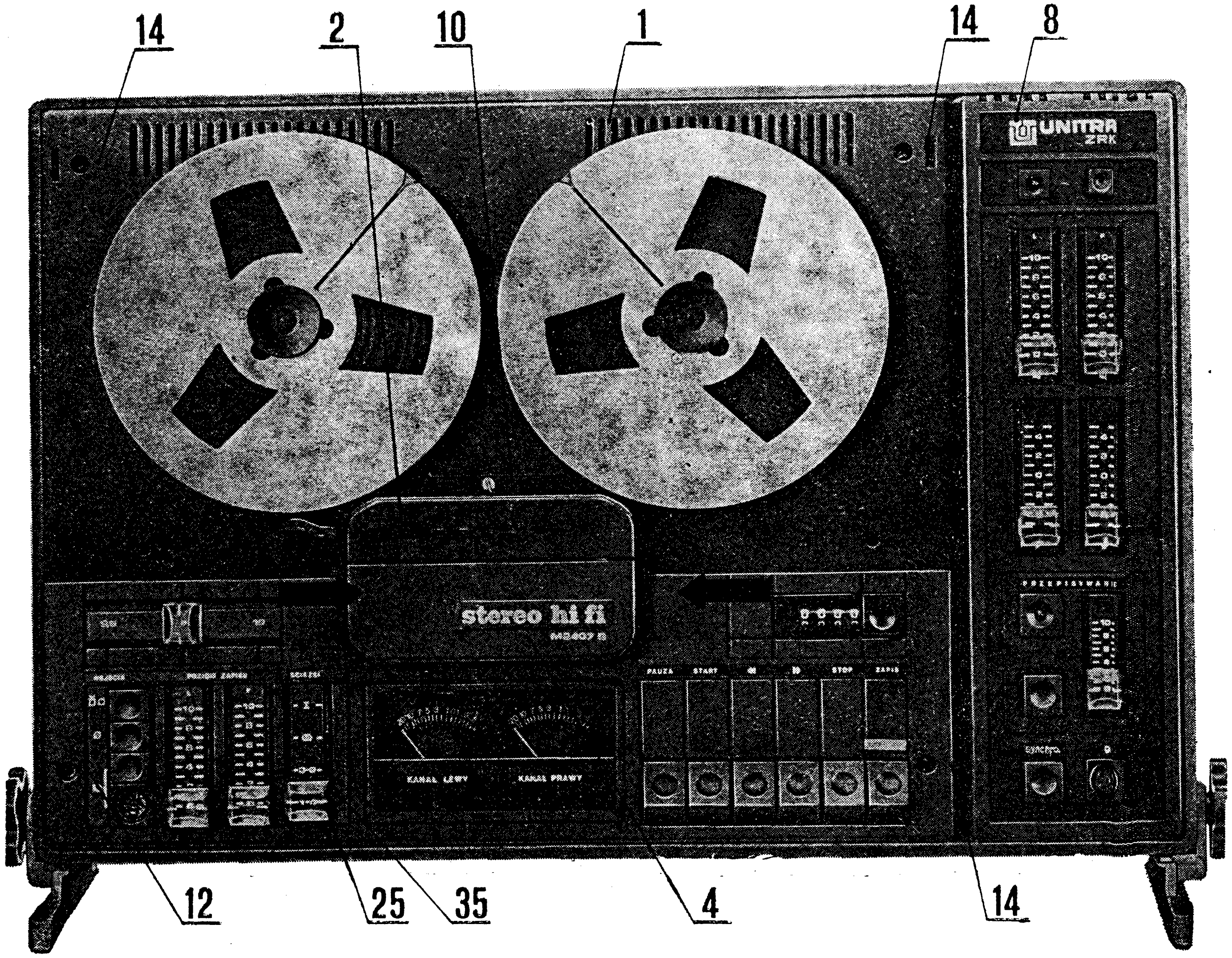
## 2.1. Allgemeine Angaben

Beim Zerlegen und Zusammenbau des Gerätes, bitte folgende Grundsätze beachten:

- **vor jedem Eingriff am Gerät unbedingt den Netzstecker aus der Anschlussteckdose ziehen;**
- bei unversehrten Plomben beachten, dass diese nach dem erneuten Zusammenbau wieder vorschriftsgemäss erneuert werden;
- wenn lackgesicherte Schrauben gelöst werden müssen, nicht vergessen, dass diese nachher wieder mit Lack (vorzugsmässig rot) zu sichern sind;

- die in der vorliegenden Anweisung und in den Bildern angegebenen Verweisungszahlen der einzelnen Bauelemente stimmen mit den Positionszahlen der Stückliste (Beilage zur Service-Anleitung) überein;
- Greifringe sind, wenn besondere Angaben fehlen, mit einem Axialspiel von 0,1 bis 0,2 mm aufzusetzen;
- saubere Metall-, Plast- und Gummilaufflächen tragen in entscheidendem Masse zur Betriebszuverlässigkeit des Laufwerks bei – Gummielemente werden mit Extraktionsbenzin gesäubert;
- müssen Klebestellen erneuert werden, so ist zu beachten, dass Polystyrol auf Polystyrol nur mit Lösemitteln (Toluol) geklebt werden kann;
- unterschiedliche Plaste, Metall auf Plast beziehungsweise Metalle untereinander müssen mit dem Klebstoff "Butaprene OBT III" verbunden werden;
- nach jeder Auswechslung des Laufwerkmotors die Bandgeschwindigkeit messen und gegebenenfalls durch Alternativzuwahl der Stufenrolle (148) auf der Motorwelle (vergl. Bild 11) korrigieren.

Bild 1 zeigt die allgemeine Ansicht beider Gerätemodelle (M2407S und M2408SD) bei abgenommenem, transparentem Gehäusedeckel.



**Rys. 1**
**Fig. 1**
**Bild 1**

## 2.2. Demontaż i montaż

2.2.1. Demontaż i montaż głównych podzespołów.

W celu dokonania demontażu magnetofonu należy:

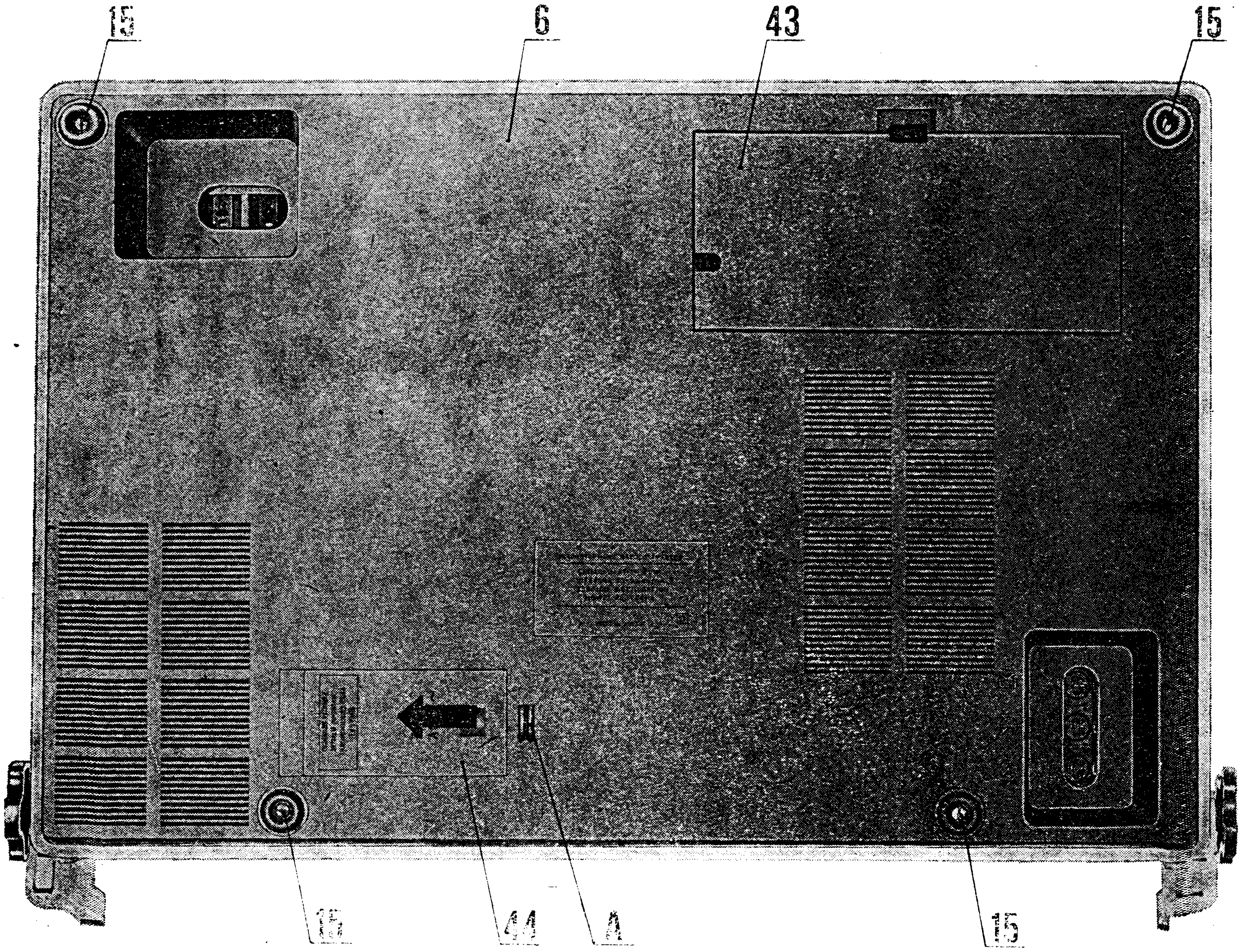
- Zdjąć pokrywę przezroczystą
- Zdjąć pokrywę dolną 6 (rys. 2). W tym celu należy odkręcić cztery wkręty 15, wyjąć wtyczkę wraz z przewodem sieciowym przez otwór w bocznej ściance pojemnika przewodów 43
- Zdjąć pokrywę górną 1 (rys. 1) wraz z nadbudówką 2 i pokrywką 4. W tym celu odkręcić pięć wkrętów 10, 12, 14, zdjąć dwa przyciski gumowe, zdjąć szpule z taśmą.

## 2.2. Disassembling and assembling

2.2.1. Disassembling and assembling main components

To disassemble the tape recorder, proceed as follows:

- Remove transparent cover.
- Remove lower cover 6 (Fig. 2). To this end, undo four screws 15, withdraw the flex cable plug through the hole in the side wall of the cable compartment 43.
- Remove upper cover bracket 1 (Fig. 1) with small superstructure 2 and small cover 4. To this end,



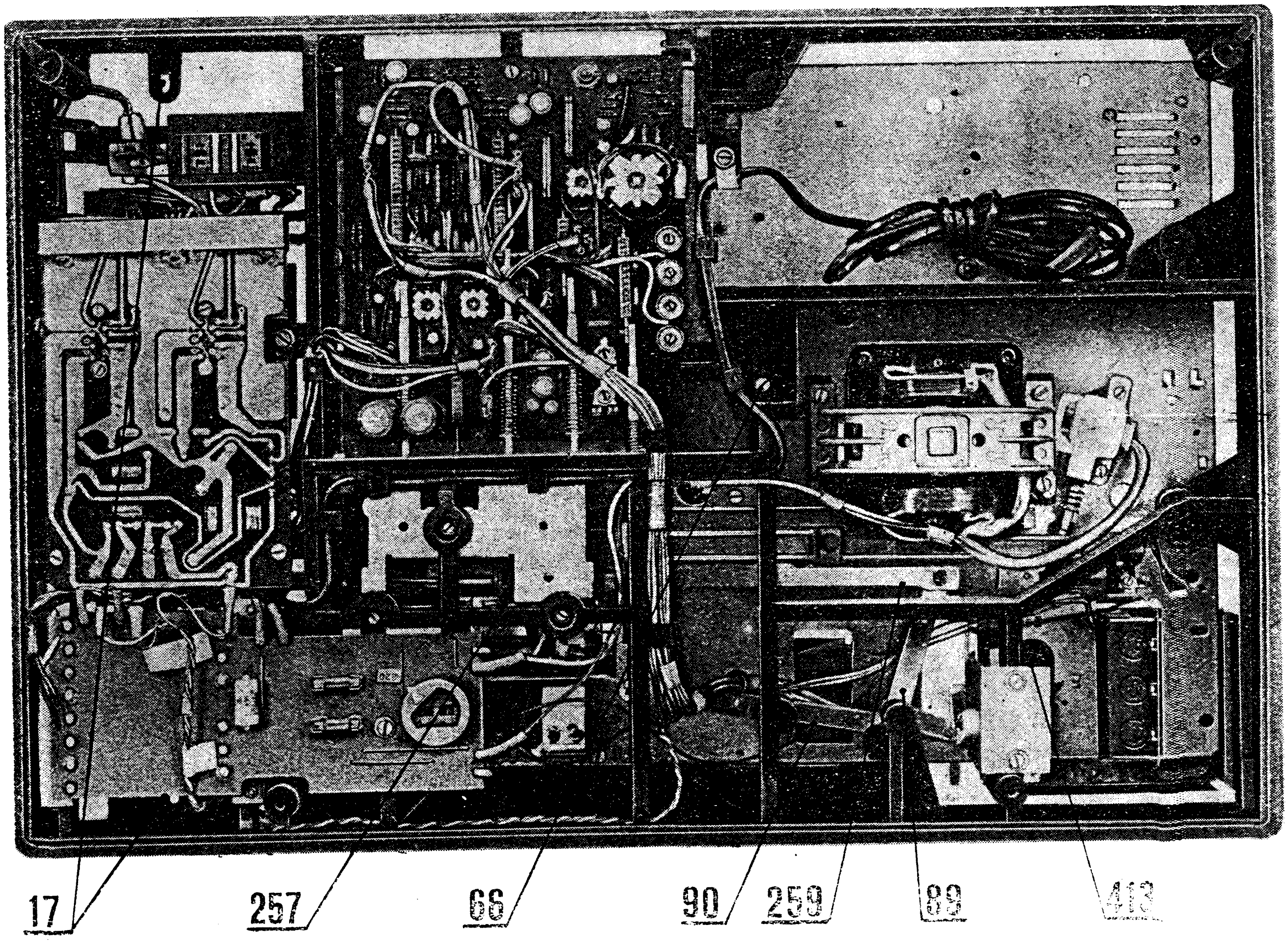
Rys. 2
Fig. 2
Bild 2

Możliwe jest uzyskanie dostępu do głowic i rolki dociskowej, bez zdejmowania pokrywy górnej 1, w wyniku zdjęcia nadbudówki 2 i pokrywki 4. W celu zdjęcia nadbudówki 2 należy odkręcić mocujący ją wkręt. W celu zdjęcia pokrywki 4 należy silnie nacisnąć na jej boczne ścianki, w miejscu przyległym do pokrywy górnej i w kierunku oznaczonym strzałkami na rys. 1, odciągając ją jednocześnie od pokrywy górnej.

- Zdjąć pokrywę boczną 8 rys. 1. W tym celu należy odkręcić dwa wkręty 17 rys. 3.

und five screws 10, 12 and 14, remove rubber pressure members and dismantle reels with tape. By removing small superstructure 2 and small cover 4, it is possible to obtain access to the heads and pinch roller without removing upper cover 1. To dismantle small superstructure 2, undo its fixing screw. To remove small cover 4, apply strong pressure on its side walls at the point adjacent to the upper cover and in the direction indicated by arrows in Fig. 1. At the same time, pull it out from the upper cover.

- Remove side cover 8 (Fig. 1). To this end, unscrew two screws 17 (Fig. 3).



Rys. 3
Fig. 3
Bild 3

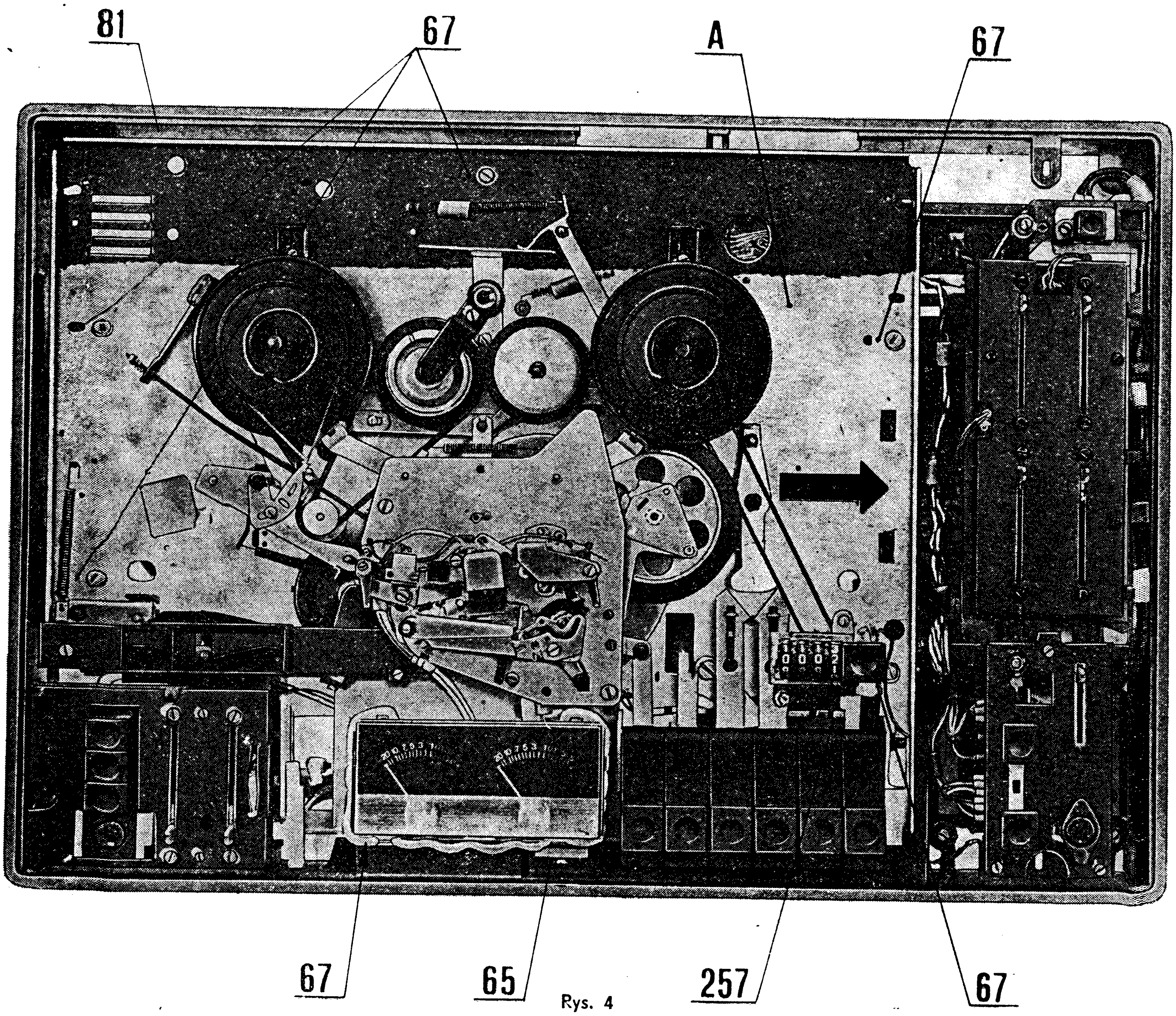
– W dalszej kolejności można odłączyć mechanizm magnetofonu A rys. 4 od korpusu z tworzywa 81. W tym celu należy odkręcić siedem wkrętów 67 i 65 rys. 4 i wkręt 66 rys. 3 i przesunąć mechanizm magnetofonu A w kierunku oznaczonym strzałką na rys. 4 tak, aby występ dźwigni 257, współpracującej z klawiszem zapisu, znalazł się naprzeciw wycięcia w płycie nośnej mechanizmu.

**Uwaga:** Przy demontażu należy rozłączyć gniazda i styki połączeniowe. Nie należy bez zasadniczego powodu odkręcać wkrętów łączących głowice z mostkiem, ponieważ powoduje to konieczność ponownej regulacji.

Kolejność czynności przy montażu odwrotna jak przy demontażu

– Next it is possible to disconnect the tape recorder mechanism A (Fig. 4) from its plastic body 81. To this end, undo seven screws 67 and 65 (Fig. 4) and screw 66 (Fig. 3) and move the tape recorder mechanism A in the direction indicated by arrow in Fig. 4 so that the protrusion of lever 257 interacting with the recording key be located oppositely to the cut made in the carrying plate of the mechanism.

**Important!** When performing disassembling operations, disconnect socket and contacts. Without a justified reason, do not undo the screw which join the heads and the bridge because this requires a new adjustment. The succession of operations in assembling in reverse to that applied in disassembling.



Rys. 4
Fig. 4
Bild 4

## 2.2. Ausbau und Einbau

### 2.2.1. Aus- und Einbau der Hauptbaugruppen

Zur Zerlegung des Magnettongerätes:

- transparenten Gehäusedeckel abnehmen,
- die vier im Bild 2 gezeigten Befestigungsschrauben (15) herausschrauben, die Bodendeckplatte (6) des Gehäuses abnehmen und dabei die Netzanschlussleitung mit Stecker durch den Durchbruch in der Seitenwand des Kabelfaches durchziehen;
- die im Bild 1 gezeigten fünf Befestigungsschrauben (10), (12) und (14) herausschrauben und die obere Abdeckplatte des Gehäuses (1) mitsamt dem Aufsatz (2) und dem Deckel (4) abnehmen, zuvor wenn nötig, die beiden Gummi-Spulenhalter und die Bandspulen mit Tonband entfernen.

Die Magnetköpfe und die Andruckrolle sind auch ohne Entfernung der oberen Gehäuse-Abdeckplatte erreichbar, indem man den Aufsatz (2) und den Deckel (4) abnimmt. Dazu wird die den Aufsatz (2) haltende Befestigungsschraube herausgeschraubt, während zur Entfernung des Deckels (4) dessen Seitenwände an den Berührungsstellen mit der Abdeckplatte stark in Pfeilrichtung (Bild1) gepresst werden, wobei der Deckel gleichzeitig nach oben abgehoben werden kann.

Zur weiteren Zerlegung des Gerätes:

- die im Bild 3 gezeigten beiden Schrauben (17) herausschrauben und den Seitendeckel (8) entfernen (Bild 1);
- in nächster Reihenfolge kann das Laufwerk (A) des Gerätes aus dem Plastgehäuse (81) ausgebaut werden (vergl. Bild 4) – dazu: die im Bild 4 gezeigten sieben Schrauben (65) und (67), sowie die im Bild 3 gezeigte Schraube (66) herausschrauben und das Laufwerkchassis (A) so in Pfeilrichtung (Bild 4) verschieben, dass die Nase des mit der Aufnahmetaste zusammenarbeitenden Hebels (257) gegenüber dem Ausschnitt in der Chassisplatte zu stehen kommt.

**Zur Beachtung:** nicht vergessen, dass bei der Demontage des Gerätes Steckverbindungen und Anschlüsse getrennt werden müssen, ausserdem ist zu beachten, dass die Befestigungsschrauben der Magnetköpfe an der Kopfbrücke niemals ohne triftigen Grund zu lösen sind, da dadurch eine Neujustierung beim Zusammenbau erzwungen wird!

Beim Zusamemnbau des Gerätes wird in umgekehrter Reihenfolge vorgegangen.

### 2.2.2. Wymiana pasków przewijania i licznika.

W celu wymiany paska 205 do przewijania rys. 5 należy odkręcić wkręt 215, odłączyć sprężynę płaską 154, zdjąć pasek 205 z koła stopniowego 148 i koła pasowego 139.

Pasek licznika wymienia się bez dodatkowego demontażu części przez zdjęcie go z koła pasowego licznika i z talerzyka napędowego prawego

### 2.2.3. Wymiana klawiszy

W celu wymiany dowolnego klawisza przełącznika głównego należy odłączyć od niego sprężynę powrotną (nie dotyczy klawisza „Start"), wysunąć w kierunku środka magnetofonu popychacze (nie dotyczy klawiszy „Stop" i „Zapis"), zdjąć nakładkę zaciskową z osi przełącznika, wysunąć oś i odłączyć klawisz.

### 2.2.2. Replacement of the belts of revinding system and counter

To replace belt 205 designed for rewinding (Fig. 5), undo screw 215, disconnect flat spring 154, remove belt 205 out from pulley 139 and step wheel 148.

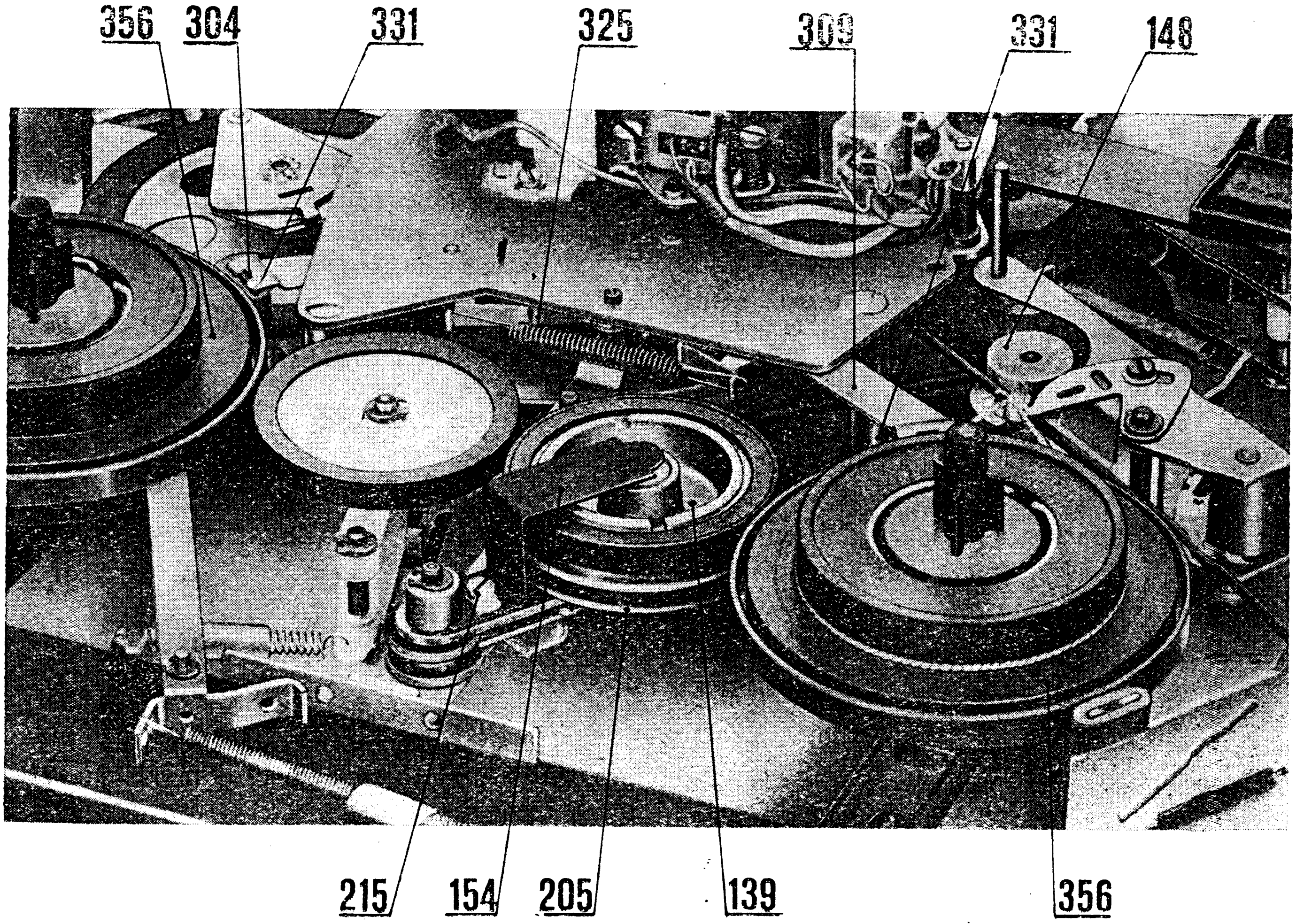
The counter belt is replaced by dismantling out from the counter pulley and from the right-hand drive turntable without dismantling other parts.

### 2.2.3. Replacement of keys

To replace an arbitrary key of the master switch, disconnect the return spring from it (this does not apply to key "Start") move the pushers towards the centre of the tape recorder (this does not apply to the keys "Stop" and "Recording"), remove cover member out from the switch axle, dislodge axle and disconnect the key.

2.2.2. Umspul- und Zählwerk-Riemenwechsel
Befestigungsschraube (215) herausschrauben, Federstützbügel (154) abnehmen und Umspulriemen (205) aus den Rillen der Stufenrolle (148) auf der Motorwelle, sowie der Riemenscheibe (139) herausheben. Der Zählwerkriemen ist frei zugänglich und kann ohne weiteres Zerlegen des Gerätes, mühelos von der Riemenscheibe der rechten Kupplung und der Riemenscheibe des Zählwerks abgenommen werden.

2.2.3. Tastenauswechslung
Um eine beliebige Taste des Funktionstastenschalters auszuwechseln, wird zunächst die betreffende Rückzugfeder (nicht bei Taste START) ausgehängt, der Stössel in Richtung Gerätemitte verschoben (betrifft nicht die Tasten STOP und AUFNAHME), der Greifring vom Achsstift ab- und der Achsstift selbst herausgezogen, worauf die betreffende Taste mühelos ausgebaut werden kann.



Rys. 5
Fig. 5
Bild 5

2.2.4. Wyjmowanie mostka.
W celu wyjęcia mostka 122 rys. 6, należy:
– Odkręcić cztery wkręty 214 i 217.

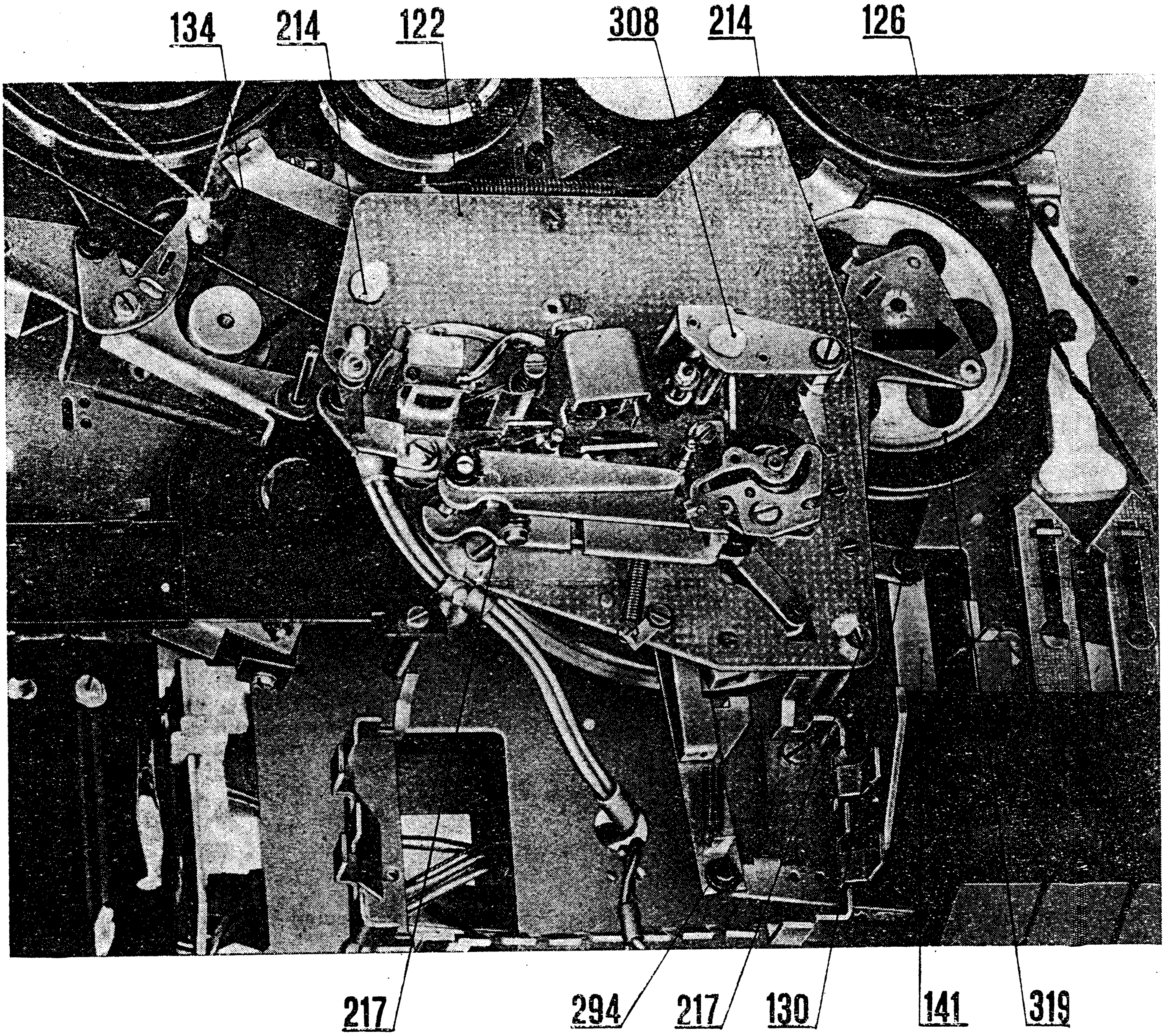
2.2.4. Removal of the bridge
To remove bridge 122 (Fig. 6), proceed as follows:
– Undo four screws 214 and 217.

**Uwaga:** Podczas montażu wszystkie wkręty 214 i 217 początkowo wkręcić do połowy długości gwintu, następnie wkręcić do końca wkręty z łbem stożkowym, a później wkręcić do końca wkręty z łbem walcowym.

- Rozłączyć popychacze klawiszy „Start" 294 „Pauza" 141 i hamulca „Pauza" 134.
- Podnieść mostek 122 do góry, aż do uwolnienia osi koła zamachowego 130 z górnego łożyska 308.
- Cofnąć w kierunku strzałki koło dowijania 319 tak, aby wyszło z pod prawego talerzyka napędowego 126.
- Odłączyć mostek 122.

**Important!** During assembling, first do all screws 214 and 217 to half-length of their thread, then screw home the screws with conical head and, then, screw home all screws with cylindrical head.

- Disconnect the pushers of keys "Start" 294, "Pause" 141 and brake "Pause" 134.
- Raise up bridge 122 until the axle of flywheel 130 is released out from upper bearing 308.
- Move winding up wheel 319 as indicated by the arrow so as it be removed out from the right-hand drive turntable 126.
- Disconnect bridge 122.



Rys. 6
Fig. 6
Bild 6

Zdjęcie mostka umożliwia wymianę koła zamachowego 130, koła dowijania 319 i dźwigni znajdujących się pod płytą mostka.

The removal of the bridge makes it possible to replace flywheel 130, winding up wheel 319 and the levers located under the bridge plate.

### 2.2.4. Ausbau der Kopfbrücke

Um die im Bild 6 gezeigte Kopfbrücke aus dem Gerät auszubauen, wird in nachstehender Reihenfolge vorgegangen:

– vier Schrauben (214) und (217) herausschrauben,

**Achtung:** beim erneuten Zusammenbau sind beim Einschrauben der erwähnten Schrauben (214) und (217) zunächst alle Schrauben bis zur Hälfte der Gewindelänge einzuschrauben, worauf in Reihenfolge zuerst die Senkkopf-, und erst dann die Zylinderkopfschrauben festgezogen werden!

– Stössel (294) und (141) der Funktionstasten START und PAUSE, sowie das Zugglied (134) der Schnellstoppbremse PAUSE, an den betreffenden Verbindungsstellen trennen,

– Kopfbrückenplatte (122) vorsichtig senkrecht nach oben abheben, bis das obere Tonwellenlager (308) die Tonwelle (130) freigibt,

– Aufspul-Zwischenrolle (319) in Pfeilrichtung wegziehen, bis sie vom Wickelteller (126) der rechten Kupplung freigegeben wird,

Kopfbrücke (122) vom Chassis trennen.

Bei demontierter Kopfbrücke können die Schwungmasse (130), die Aufspul-Zwischenrolle (319) und die unter der Brückenplatte befindlichen Elemente des Hebelgestänges ausgewechselt werden.

### 2.2.5. Wymiana koła skaczącego.

W celu wymiany koła skaczącego 405 rys. 7 należy odkręcić dwa wkręty 213 i 215, odłączyć wspornik z krzywką 170 odkręcić wkręt 409, przesunąć sprężynę płaską 408 w kierunku oznaczonym strzałką na rys. 7, aż do jej odłączenia, zdjąć koło skaczące 405 z osi.

**Uwaga:** Podczas montażu oba wkręty 213 i 215 początkowo wkręcić do połowy długości gwintu, następnie wkręcić do końca wkręt z łbem stożkowym, a później wkręcić do końca wkręt z łbem walcowym.

### 2.2.5. Replacement of the jumping wheel

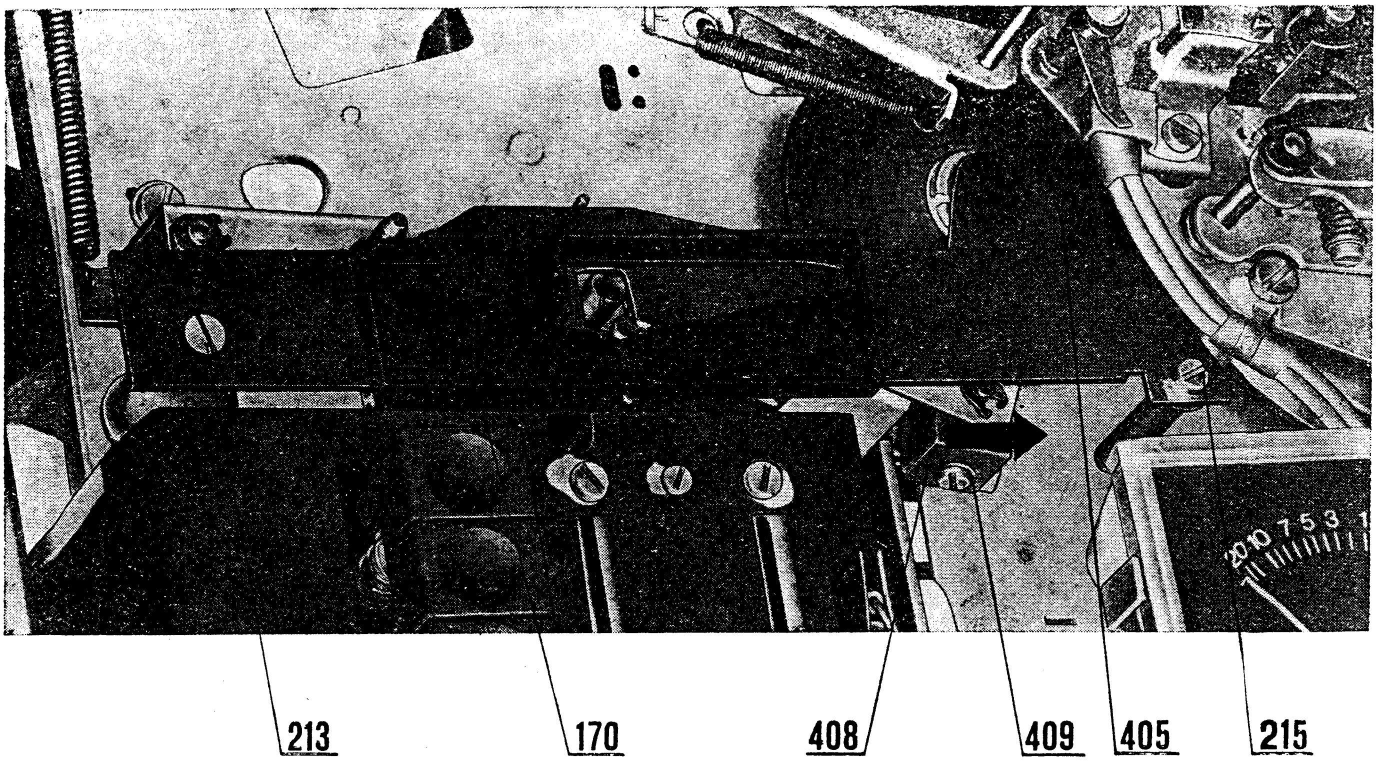
To replace the jumping wheel 405 (Fig. 7), undo two screws 213 and 215, disconnect the bracket with cam 170, undo, screw 409, displace flat spring 408 towards the direction of arrow in Fig. 7 until it is disjoined and dismantle jumping wheel 405 out from axle.

**Important!** During assembling, first screw in screws 213 and 215 to half-length of their thread, then screw in home the screw with conical head, and then screw in home the screw with cylindrical head.

### 2.2.5. Auswechslung der Sprungrolle

Um die im Bild 7 gezeigte Sprungrolle der Geschwindigkeitsumschaltung auszuwechseln, werden die beiden Schrauben (213) und (215) herausgeschraubt, die Konsole mit der Schaltkurve (170) ausgebaut, die Schraube (409) ausgeschraubt, die Flachfeder (408) in Pfeilrichtung (Bild 7) weggeschoben, und die Sprungrolle (405) von der Achse abgezogen.

**Achtung:** beim erneuten Zusammenbau werden die beiden Schrauben (213) und (215) zunächst bis auf halbe Gewindelänge eingeschraubt, worauf zuerst die Senkkopfschraube, und erst dann die Zylinderkopfschraube festgezogen werden!



Rys. 7
Fig. 7
Bild 7

### 2.2.6. Wyjmowanie płytek

W celu wyjęcia płytki wzmacniacza korekcyjnego 86 rys. 8 należy rozłączyć złącza elektryczne, odkręcić wkręt 111 odciągnąć dwa zatrzaski 93, odchylić i wysunąć płytkę 86. Pozostałe płytki są przymocowane wkrętami, zatrzaskami 93 lub zaginanymi łapkami metalowymi, które przed zdjęciem płytki należy wyprostować.

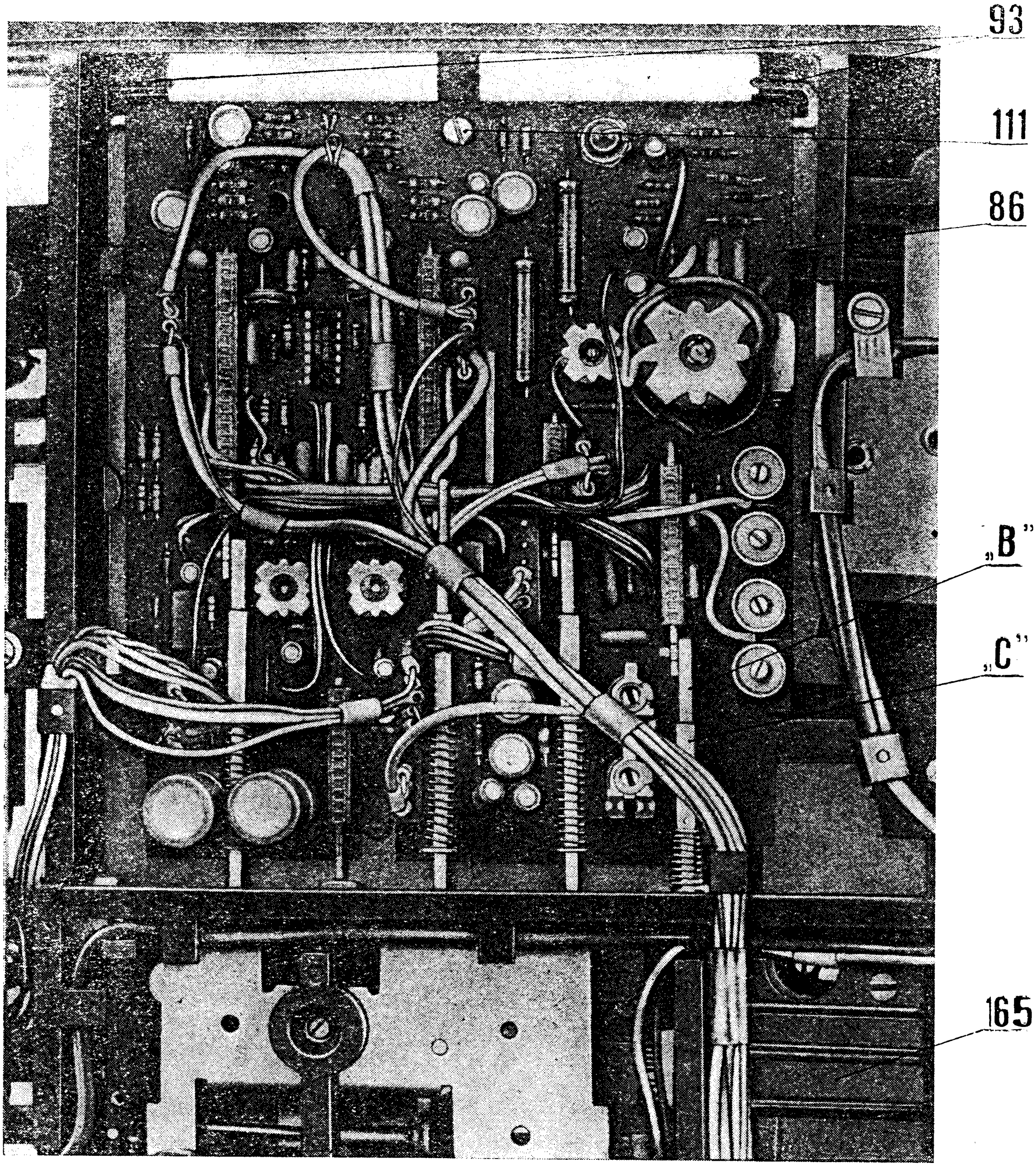
### 2.2.6. Removal of circuit boards

To remove the circuit board of correction amplifier 86 (Fig. 8), disconnect electrical connections, undo screw 111, pull out two snaps 93, tilt and move out circuit board 86. The remaining boards are fixed by means screws, snaps 93 or bent up tabs that should be straightened before the circuit board is removed.

### 2.2.6. Ausbau der Printplatten

Zum Ausbau der Entzerrerplatte (86) gemäss Bild 8, werden die elektrischen Verbindungen getrennt, die Schraube (111) herausgeschraubt, die beiden Schnappklinken (93) weggezogen, die Platte abgeklappt und herausgeschoben.

Die übrigen Printplatten der elektrischen Schaltung sind mit Schrauben, Schnappklinken (93), beziehungsweise Blechlappen festgemacht, die vor dem Ausbau der betreffenden Platte geradegebogen werden müssen.



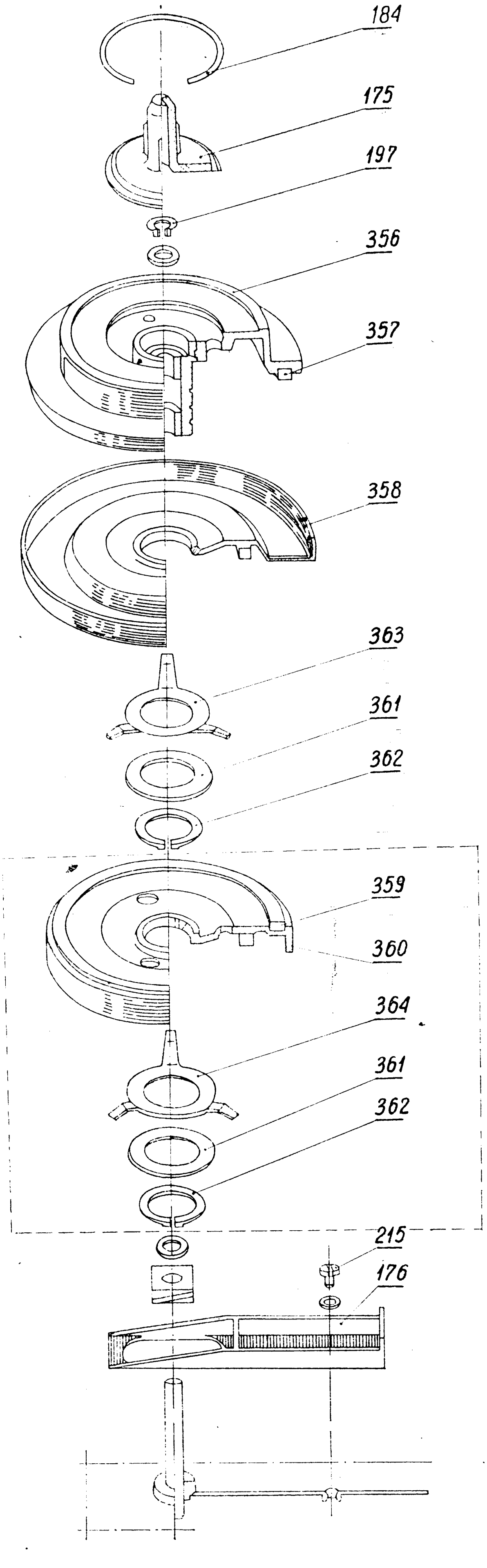
Rys. 8
Fig. 8
Bild 8

2.2.7. Budowa i wymiana talerzyka napędowego
Przedstawiony na rys. 9 prawy talerzyk napędowy składa się z następujących części:

184 Sprężyna
175 Zabierak
197 Nakładka zaciskowa
362 Pierścień osadczy sprężynujący 15z
356 Talerzyk kpl.
215 Wkręt M3×6
176 Suwak

2.2.7. Construction and replacement of the drive turntable
The drive turntable R.H. shown in Fig. 9 consists of the following parts:

184 Spring
175 Driver
197 Cover member
362 Circlip 15 z
356 Turntable, complete
215 Screw M3×6
176 Slider


184
175
197
356
357
358
363
361
362
359
360
364
361
362
215
176

Rys. 9
Fig. 9
Bild 9

363 Sprężyna sprzęgła
358 Tarcza napędowa
357 Pasek filcowy
364 Sprężyna sprzęgła
359 Pasek filcowy
360 Tarcza dolna
361 Podkładka

W skład lewego talerzyka napędowego nie wchodzą części ujęte w ramkę linią przerywaną na rys. 9 ponadto talerzyk kpl. lewy 356 ma dodatkowy rowek dla cięgna 147 rys. 15.
W celu wymiany talerzyka napędowego należy: podważyć wkrętakiem i zdjąć sprężynę 184, odłączyć zabierak 175, zdjąć nakładkę zaciskową 197, zdjąć talerzyk z osi.
Dalszy demontaż talerzyka napędowego odbywa się w kolejności przedstawionej na rys. 9 przy użyciu specjalnych szczypiec do zdejmowania pierścieni osadczych 362.

### 2.2.8. Wymiana suwaka pokrywy.

W celu wymiany suwaka 35 lub nakładki 25 rys. 1, należy wkrętakiem lub innym narzędziem odgiąć boczne ścianki suwadła 35 i odłączyć nakładkę 25.

363 Clutch spring
358 Drive disc
357 Felt belt
364 Clutch spring
359 Felt belt
360 Disc, lower
361 Washer

The left-hand drive turntable does not include the parts within the inside of the box marked with dashed line in Fig. 9 and, moreover, the left-hand turntable 356 is equipped with an additional groove for pull member 147 (Fig. 15). The replace the drive turntable proceed as follows: use screwdriver to dislodge and remove spring 184, disconnect driver 175, remove cover member 197 and dismantle the turntable out from axle.
The further dismantling operations of the turntable are performed in the succession illustrated in Fig. 9, with using special pliers for removal of circlips 362.

### 2.2.8. Replacement of the cover slider

To replace slider 35 or cover member 25 (Fig. 1), use screwdriver or other tool to bend out the side walls of slider 35 and diconnect cover member 25.

### 2.2.7. Aufbau und Auswechslung der Kupplungen

Der Aufbau der rechten Kupplung ist in Explosivdarstellung im Bild 9 gezeigt, die Verweisungszahlen bedeuten:

184 — Sprengring
175 — Spulenmitnehmer
197 — Greifring
362 — Sicherungsring 15z für Wellen
356 — Wickelteller, vollst.
357 — Filzring
215 — Schraube M3×6
176 — Stellschieber
363 — Kupplungsfeder
358 — Reibscheibe
364 — Kupplungsfeder
359 — Filzring
360 — untere Kupplungsscheibe
361 — Unterlegscheibe

Die linke Kupplung unterscheidet sich von der rechten darin, dass in ihr die im Bild 9 gestrichelt umrandeten Bauelemente nicht vorhanden sind, ausserdem hat der Wickelteller (356) eine zusätzliche Rille für das im Bild 15 gezeigte Glied (147).
Um die Kupplung zu zerlegen: mit einem Schraubenzieher den Sprengring (184) aus dem Sitz drükken, den Spulenmitnehmer (175) abnehmen, Greifring (197) abziehen und den Wickelteller vom Achszapfen abheben. Bei der weiteren Demontage verfährt man in der im Bild 9 gezeigten Reihenfolge, wobei die Sicherungsringe (362) mit Hilfe einer Spezialzange entfernt werden.

### 2.2.8. Auswechslung des Deckelschiebers

Zur Auswechslung des im Bild 1 gezeigten Schiebers (35) oder der Auflage (25), sind mit einem Schraubenzieher, beziehungsweise einem ähnlichen Hilfsmittel die Seitenwände des Elements weg zudrücken und die Auflage (25) zu entfernen.

## 2.3. Smarowanie

Przy normalnej eksploatacji magnetofonu zapasy smarów wystarczają na kilka lat.
Najważniejsze miejsca smarowane oznaczono na rys. 10 następującymi symbolami:

▼ Łożyska porowate samosmarujące i współpracujące z nimi podkładki, wałki i osie smarować olejem WIK500. Zastosowanie innego smaru grozi zatarciem łożysk

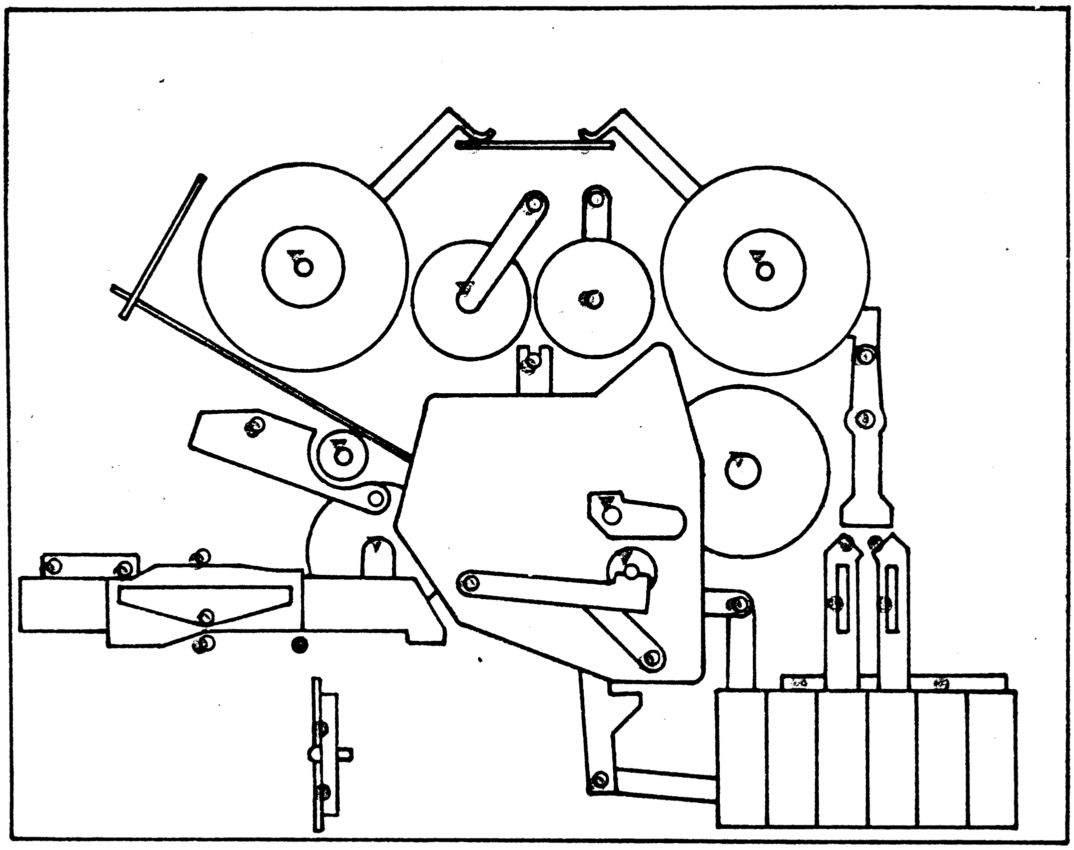
● Łożyska poliamidowe, powierzchnie ślizgowe i pozostałe miejsca tarcia smarować smarem GOJ-54

## 2.3. Lubrication

The tape recorder is lubricated for a few years of normal service.
The most important points of lubrication are denoted in Fig. 10 by the following symbols:

▼ Porous and self-lubricating bearings and their interacting washers, rollers and axles should be lubricated with oil WIK500. If other grease is used, the bearings may be jammed.

● Poliamide bearings, sliding surfaces and other friction places should be lubricated with grease GOJ-54.



Rys. 10
Fig. 10
Bild 10

## 2.3. Schmierung

Bei einem normalen Betrieb des Gerätes reichen die fabriksmässig verabreichten Schmiermittelvorräte für Jahre.

Die wichtigsten Schmierstellen sind im Bild 10 mit nachstehenden Symbolen gekennzeichnet:

▼ – selbstschmierende Sinterlager und damit zusammenarbeitende Scheiben, Wellen und Achsen, zu deren Abschmierung das Spezialöl WIK500 verwendet wird – die Anwendung einer anderen Ölsorte führt zu einer Zerstörung der Lager;

● – Polyamidlager, sowie sonstige Gleit- und Reibstellen, die mit Schmierfett GOJ-54 nachgeschmiert werden.

## 2.4. Regulacja i pomiary parametrów mechanicznych

Konstrukcja mechaniczna magnetofonu jest tak opracowana, że w przypadku użycia do naprawy właściwych części i prawidłowego ich montażu, magnetofon w zasadzie nie wymaga regulacji.

Czynności regulacyjne winny być ograniczone do minimum.

2.4.1. Ustawienie koła stopniowego na wale silnika rys. 11.

Pokazane na rys. 11 koło stopniowe 148 zamocowane na wale silnika 211 dwoma wkrętami 219, tak ustawić względem koła skaczącego 405 aby:

- w położeniu górnym przesunięcie środków bieżni „A" i „C" nie było większe niż ±0,2 mm.
- w położeniu dolnym przesunięcie środków bieżni „B" i „C" nie było większe niż ±0,2 mm

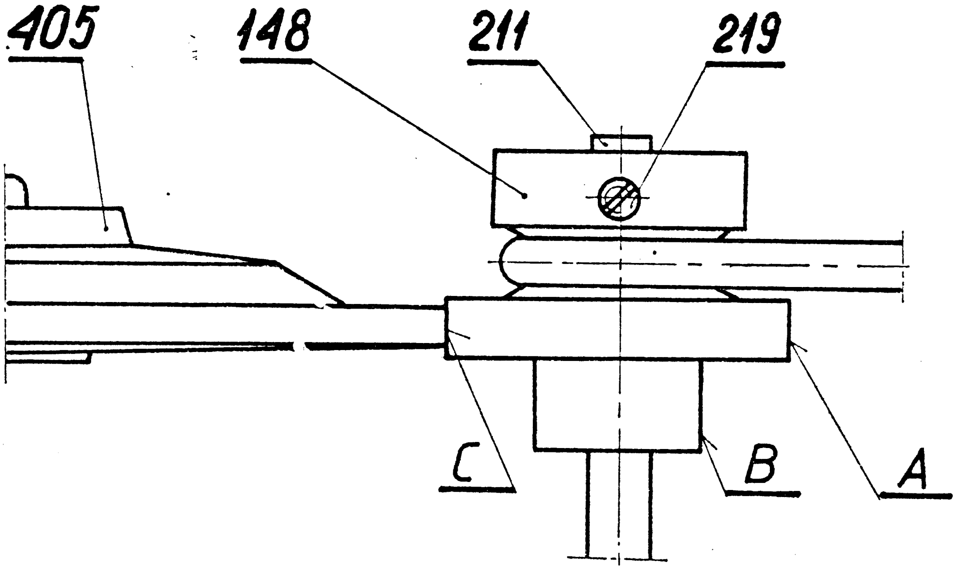
## 2.4. Adjustment and measurement of mechanical parameters

The tape recorder has been designed mechanically so that is requires virtually no adjustment provided that appropriate parts have been used for assembly and repair. Adjustment operations should be reduced to minimum.

2.4.1. Adjustment of the step wheel on the motor shaft (Fig. 11).

Fig. 11 shows step wheel 148 mounted on the motor shaft 211 by means of two screws 219. Wheel 148 should be set with respect to jumping wheel 405 so that:

- runways "A" and "C" be shifted with respect to each other no more than ±0.2 mm in their upper position,
- runways "B" and "C" be shifted with respect to each other no more than ±0.2 mm in their lower positions.



Rys. 11
Fig. 11
Bild 11

## 2.4. Justierung und Messung mechanischer Parameter

Die Laufwerkkonstruktion wurde so ausgelegt, dass eventuelle Nachstell- und Justierarbeiten überflüssig sind, wenn bei Reparaturen die richtigen Ersatzteile verwendet werden und das Gerät vorschriftsmässig zusammengebaut wird. In jedem Falle ist zu raten, dass man sich bei unvermeidlichen Justiereingriffen immer auf das unbedingt notwendige Minimum beschränkt.

2.4.1. Einstellen der Stufenrolle auf der Motorwelle

Die im Bild 11 gezeigte Stufenrolle (148) ist mit zwei Schrauben (219) auf der Welle des Laufwerkmotors (211) festgeklemmt und wird in der Höhenlage bezüglich der Sprungrolle (405) wie folgt eingestellt:

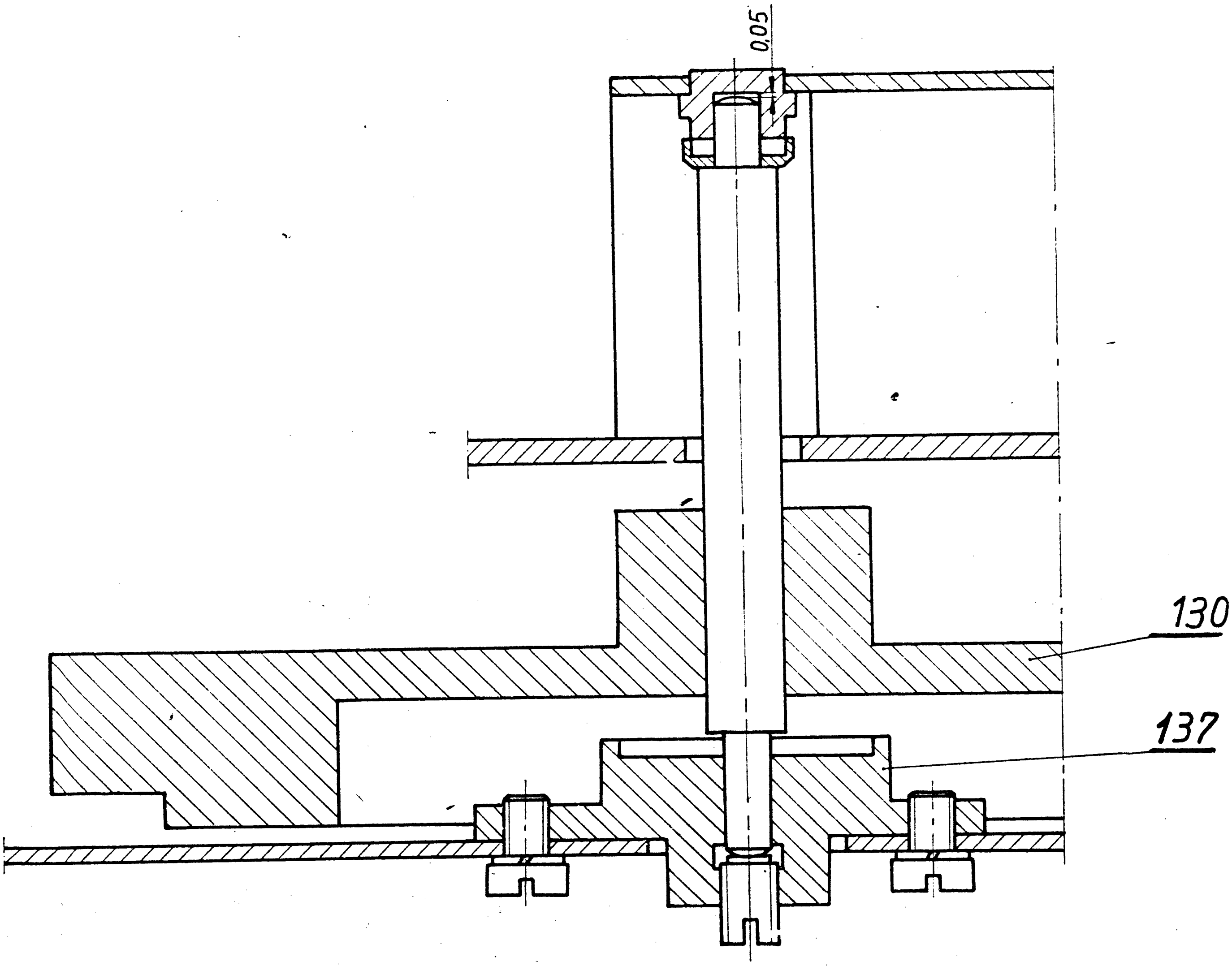
- Sprungrolle läuft oben: Laufflächenmitten „A" und „C" der treibenden und der getriebenen Rolle dürfen höchstens um ±0,2 mm auseinanderliegen;
- Sprungrolle läuft unten: Laufflächenmitten „B" und „C" der treibenden und der getriebenen Rolle dürfen höchstens um ±0,2 mm auseinanderliegen.

### 2.4.2. Ustawienie koła zamachowego rys. 12.

Koło zamachowe 130 rys. 12 winno wykazywać luz poosiowy 0,05 mm. Regulować przez obracanie wkrętem w obsadzie łożyska 137.

### 2.4.2. Setting the flywheel (Fig. 12)

The axial play of flywheel 130 (Fig. 12) should be 0.05 mm. Perform adjustment by turning it with screwdriver in the bearing socket 137.



Rys. 12
Fig. 12
Bild 12

### 2.4.2. Einstellen der Schwungmasse (Bild 12)

Das Axialspiel der Tonwelle mit aufsitzender Schwungmasse (130) soll 0,05 mm betragen und kann durch entsprechendes Aus-, beziehungsweise Einschrauben der Stützschraube im Spurlager (137) korrigiert werden.

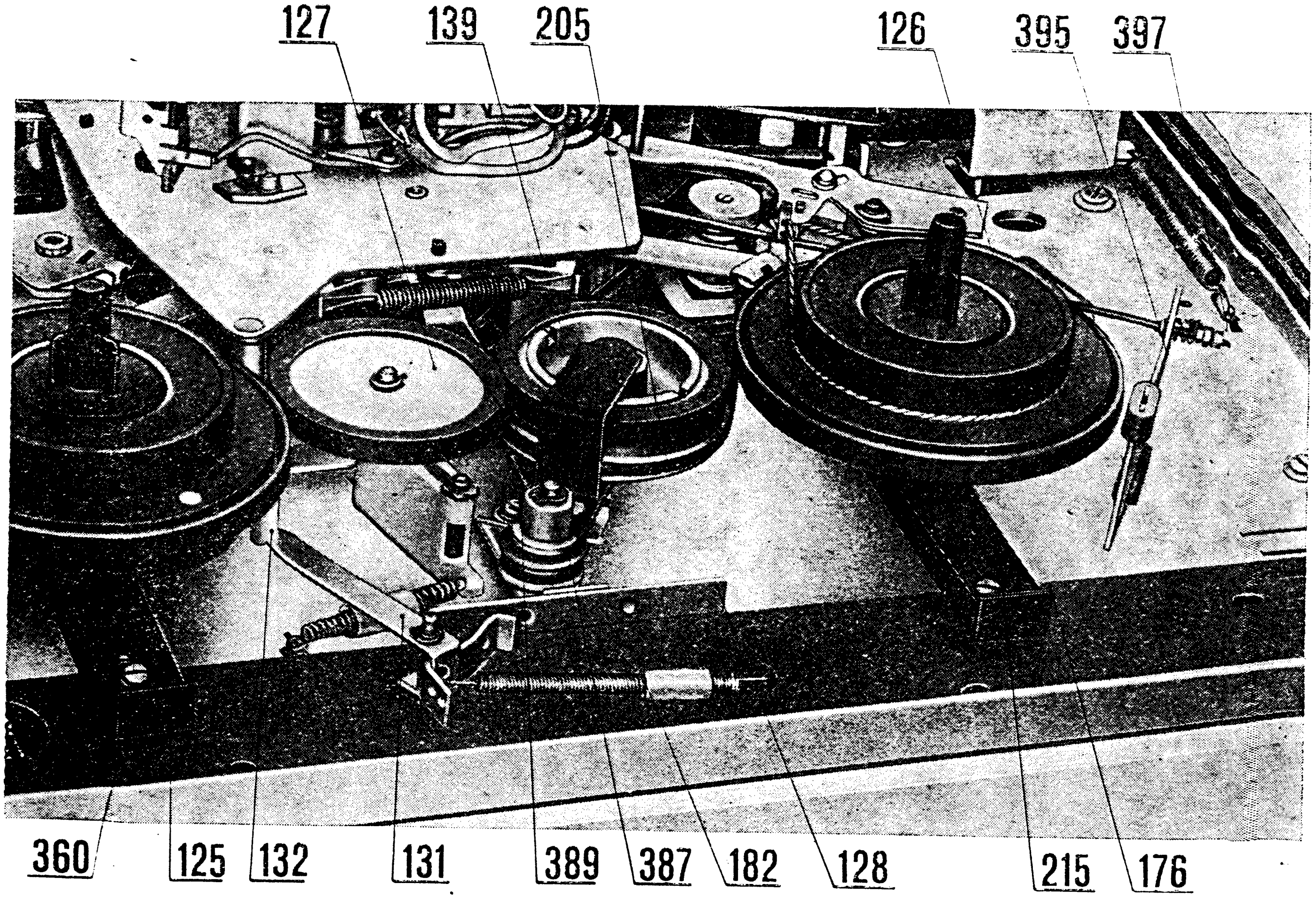
### 2.4.3. Regulacja wysokości talerzyków napędowych rys. 13.

Ustawienie wysokości talerzyków napędowych 125 i 126 rys. 13 winno zapewnić symetryczne ułożenie taśmy na szpulach. Maksymalne dopuszczalne odchylenie osi symetrii taśmy względem płaszczyzny symetrii szpuli nie powinno przekraczać ±0,2 mm. W celu dokonania regulacji należy odłączyć sprężynę, zabierak i nakładkę zaciskową, zgodnie z p. 2.2.7. następnie zluzować wkręt 215 i przesuwając suwak 176 ustawić żądaną wysokość talerzyka.. Nałożyć zabierak i w położeniu poziomym przewinąć odcinek taśmy. Jeżeli ułożenie taśmy jest prawidłowe, należy całość zmontować pamiętając, aby nakładka zaciskowa była założona z luzem osiowym od 0,1 do 0,2 mm.

### 2.4.3. Adjustment of the height of drive turntables (Fig. 13)

The drive turntables 125 and 126 (Fig. 13) should be adjusted in their height so that the magnetic tape be transported symmetrically. The maximum permissible deviation of the axis of symmetry of the magnetic tape with respect to the plane of symmetry of the reel is ±0.2 mm.

To do the adjustment, disconnect spring, driver and cover member as described in Susbsec. 2.2.7. Then, loosen screw 215 and move slider 176 to set the turntable at the height required. Mount the driver and rewind a segment of tape in the horizontal position. If the tape proves to be correctly transported, reinstall all component parts, bearing in mind that the cover member be mounted with an axial play from 0.1 to 0.2 mm.



Rys. 13
Fig. 13
Bild 13

### 2.4.3. Einstellen der Wickeltellerhöhenlage (Bild 13)

Die Höheneinstellung der im Bild 13 gezeigten, beiden Wickelteller (125) und (126) muss in jedem Falle ein mittiges Einlaufen des Tonbandes in die jeweilige Spule gewährleisten, maximale Abweichungen von der Symmetrieebene dürfen ±0,2 mm betragen.

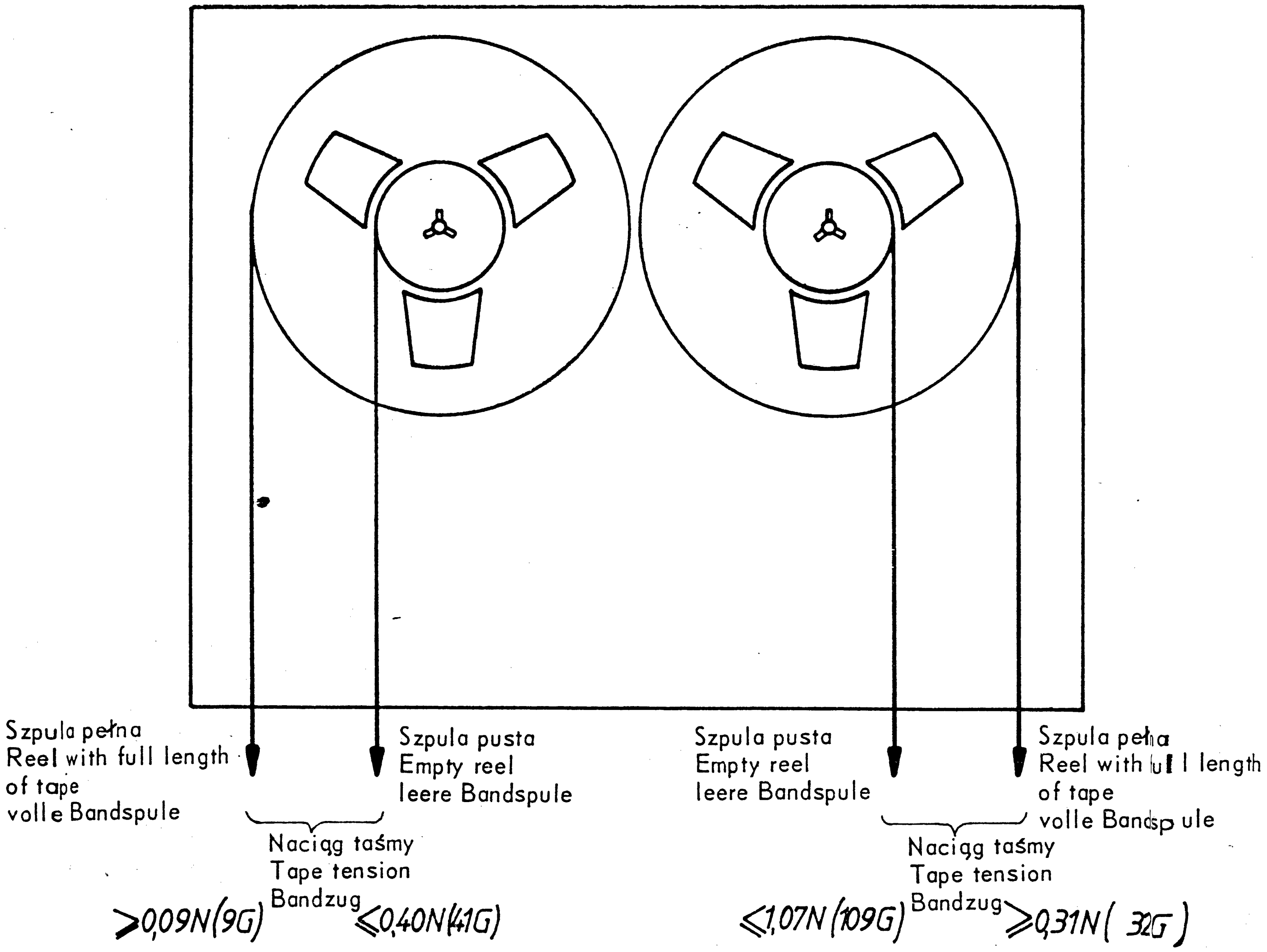
Korrekturen werden wie folgt durchgeführt: Sprengring, Mitnehmer und Greifring gemäss Abschnitt 2.2.7 entfernen, Schraube (215) lösen und den Einstellschieber (176) im Bereich des Langloches verschieben, bis die erforderliche Höhenlage des Wickeltellers erreicht ist. Mitnehmer aufsetzen und Bandspule auflegen, einige Meter Tonband direkt horizontal von Spule auf Spule umwickeln und den Bandlauf kontrollieren. Bei einwandfreiem Lauf, die Baugruppe vorschriftsmässig fertigmontieren, dabei beachten, dass der Greifring mit einem Axialspiel von 0,1 bis 0,2 mm aufzusetzen ist.

### 2.4.4. Regulacja naciągów taśmy rys. 14, 15, 16.

Pomiar sił oznaczonych na rys. 14 występujących przy ręcznym odwijaniu taśmy ze szpuli ∅ 180 mm,

### 2.4.4. Adjustment of the tape tension (Figs. 14, 15 and 16)

To measure the forces marked in Fig. 14 unwind


Szpula pełna
Reel with full length of tape
volle Bandspule
Szpula pusta
Empty reel
leere Bandspule
Naciąg taśmy
Tape tension
Bandzug
>0,09N(9G)
≤0,40N(41G)
Szpula pusta
Empty reel
leere Bandspule
Szpula pełna
Reel with full length of tape
volle Bandspule
Naciąg taśmy
Tape tension
Bandzug
≤1,07N(109G)
≥0,31N(32G)

Rys. 14
Fig. 14
Bild 14

założonej na niezasilany magnetofon w położeniu „Start", winien dawać następujące wyniki:

- dla lewej szpuli pełnej naciąg $\geqslant 0{,}09$ N (9 G)
- dla lewej szpuli pustej naciąg $\leqslant 0{,}40$ N (41 G)
- dla prawej szpuli pełnej naciąg $\geqslant 0{,}31$ N (32G)
- dla prawej szpuli pustej naciąg $\leqslant 1{,}07$ N (109 G)

Przy pomiarze naciągów lewej szpuli taśma nie może dotykać do kołka dźwigni 146 rys. 15.

W celu regulacji naciągów lewej szpuli należy:

- Zwolnić klawisze
- Cięgno 147 rys. 15 ustawić w płaszczyźnie rowka lewego talerzyka napędowego przez przegięcie nakładki
- Zluzować wkręt 215 i ustawić nakładkę tak, aby kąt opasania kołka dźwigni 146 taśmą wychodzącą z pełnej szpuli wynosił 3° ± 1°
- Zluzować wkręt 215 i ustawić popychacz 172 tak, aby luz pomiędzy nim, a dźwignią 146 wynosił 0,8 ± 0,2 mm
- Dobrać wartość naciągów przez przegięcie ramienia dźwigni 171.

Naciągi prawej szpuli regulować przez ustawienie, na odpowiednich ząbkach, ramion sprężyny 364 rys. 16.

manually the magnetic tape out from a reel dia. 180 mm with power being cut off the tape recorder and with switch "Start" being in ON position. The correct measuring results are:

for L.H. reel with full tape: tension force $\geqslant 0.09$ N (9 g)
for L.H. empty reel: tension force $\leqslant 0.40$ N (41 g)
for R.H. reel with full tape: tension force $\geqslant 0.31$ N (32 g)
for R.H. empty reel: tension force $\leqslant 1.07$ N (109 g)

When measuring the tension forces of the L.H. reel, the tape must not be in contact with the pin of lever 146 (Fig. 15).

To adjust the tension force of the L.H. reel, proceed as follows:

- Release keys
- Place pull-member 147 (Fig. 15) in the plane of the groove of the L.H. drive turntable by bending the cover member.
- Loosen screw 215 and place the cover member in such a way that the surrounding angle of the pin of lever 146 by the tape emerging from the full reel be 3° ± 1°.
- Loosen screw 215 and set pusher 172 so that the backlash between it and lever 146 be 0.8 ± 0.2 mm.
- Bend slightly the arm of lever 171 to adjust the tension forces.
- Adjust the tension force of the R.H. reel by setting the arms of spring 346 (Fig. 16) at suitable teeth.

2.4.4. Einstellen des Bandzugs (Bilder 14, 15 und 16)

Bei auf START geschaltetem, stromlosem Gerät, müssen an den Kupplungen abziehend (Bild 14) an Bandspulen von 180 mm Durchmesser, folgende Bremsmomente zu messen sein:

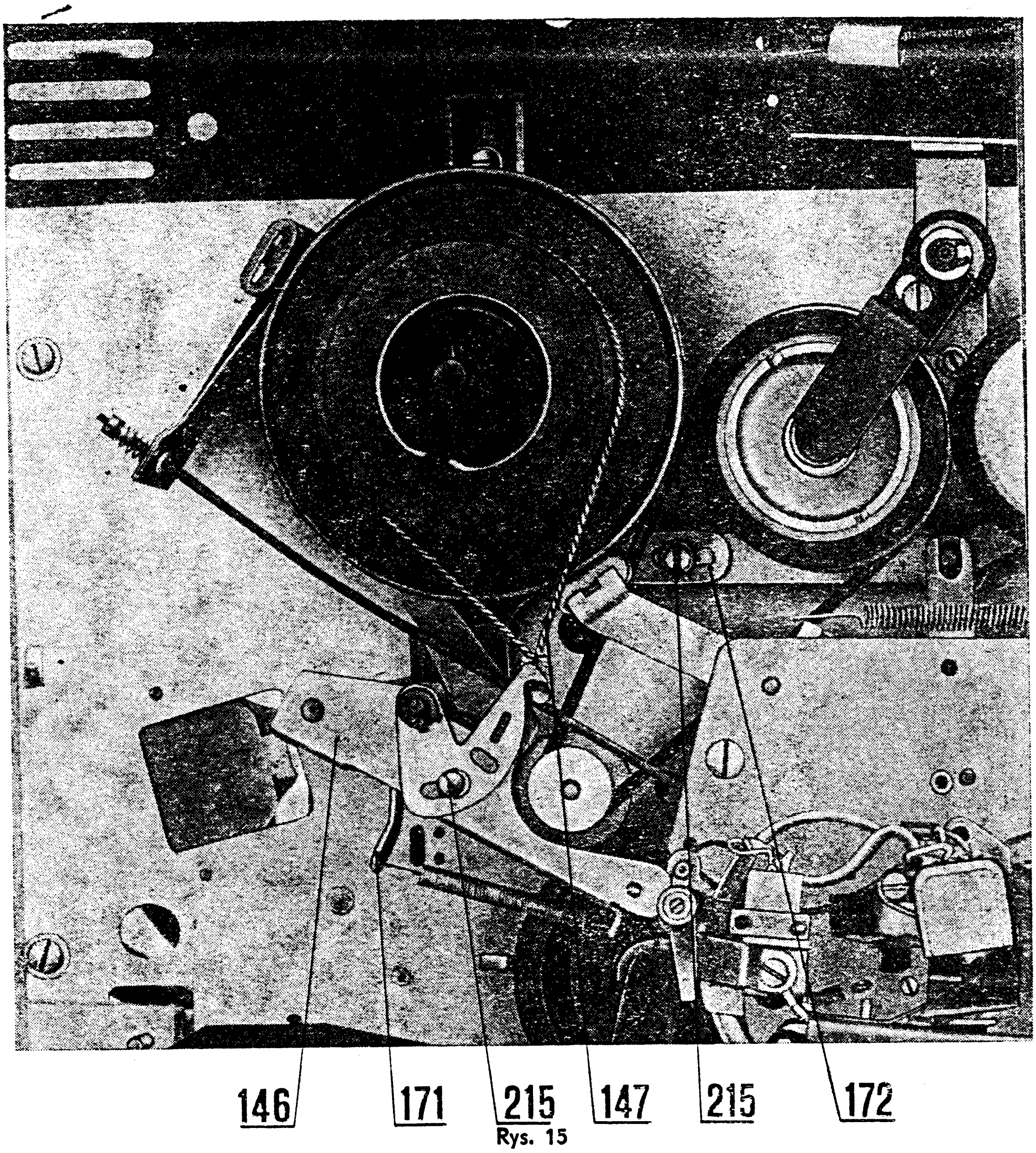
- links volle Spule $\geqslant 0{,}09$ N (9 p),
- links leere Spule $\leqslant 0{,}40$ N (41 p),
- rechts volle Spule $\geqslant 0{,}31$ N (32 p),
- rechts leere Spule $\leqslant 1{,}07$ N (109 p).

Beim Messen darf das manuell abgezogene Band den im Bild 15 gezeigten Stift des Hebels (146) nicht berühren.

Zur Bandzugkorrektur an der linken Kupplung:

- Tasten ausklinken,
- das im Bild 15 gezeigte Zugglied (147) durch Zurechtbiegung des Lappens, in Ebene der Wickeltellerrille einstellen,
- Schraube (215) lösen und den Lappen so einstellen, dass bei voller Bandspule, das Tonband den Stift des Hebels (146) um 3° ± 1° umschlingt,
- Schraube (215) lösen und den Stössel (172) so einstellen, dass zwischen ihm und dem Hebel (146) eine Spaltbreite von 0,8 ± 0,2 mm gesichert wird,
- Zugkräfte durch Zurechtbiegung des Hebelarmes (171) korrigieren.

Die Korrektur an der rechten Kupplung erfolgt durch Einstellen der Kupplungsfeder (364) in die richtigen Einkerbungen des Planzahnkranzes gemäss Bild 16.



Rys. 15
Fig. 15
Bild 15

### 2.4.5. Regulacja momentów sprzęgieł przeciążeniowych rys. 16

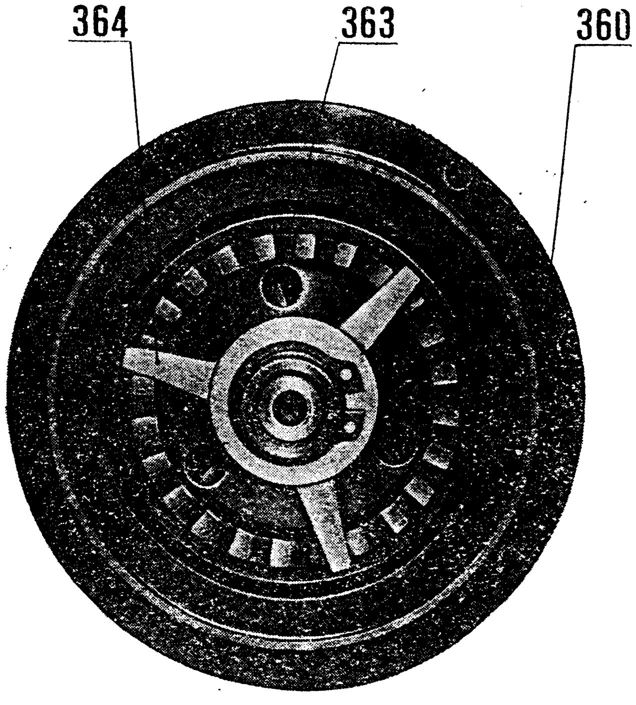
W przypadku zahamowania tarczy napędowej 360 rys. 16 sprzęgło przeciążeniowe (lewe lub prawe) powinno wytwarzać moment tarcia 11–1 Ncm (1122–102 Gcm).
Regulować przez ustawienie ramion sprężyny 363 rys. 16 na odpowiednich ząbkach.

### 2.4.5. Adjustment of the moment of overloading clutches (Fig. 16)

In the drive disc 360 (Fig. 16) has been braked up, the overloading clutch (left or right) should produce a friction moment 11–1 Ncm (1122–102 gcm).
Adjust by setting the arms of spring 363 (Fig. 16) at appropriate teeth.

### 2.4.5. Einstellen der Bremsmomente der Friktionskupplungen

Bei gebremster Reibscheibe (360) muss die betreffende Kupplung (rechts oder links) ein Kraftschlussmoment von 11 – 1 Ncm (1122 – 102 pcm) erzeugen.
Zur Korrektur wird die Kupplungsfeder (363) gemäss Bild 16 in die richtigen Einkerbungen des Planzahnkranzes verstellt.



Rys. 16
Fig. 16
Bild 16

### 2.4.6. Kontrola biegu taśmy

- Zmierzyć naciągi taśmy zgodnie z p. 2.4.4.
- Przewinąć odcinek taśmy na prawą szpulę, następnie cofnąć na lewą szpulę i ocenić czy taśma układa się symetrycznie na szpuli.
- Uruchomić magnetofon w położeniu „Start" i obserwować zachowanie się taśmy przy przejściu przez nastawny kołek prowadzący 316 rys. 17. Taśma powinna przesuwać się swobodnie pomiędzy kołnierzami kołka, nie dotykając ich krawędziami.
- Założyć na magnetofon szpule z nowym nieużywanym odcinkiem taśmy, uruchomić magnetofon w położeniu „Start", obserwować dolną i górną krawędź taśmy. W przypadku wystąpienia zafalowań krawędzi taśmy dokonać regulacji biegu taśmy zgodnie z poniższym opisem.

### 2.4.6. Checking the tape travel

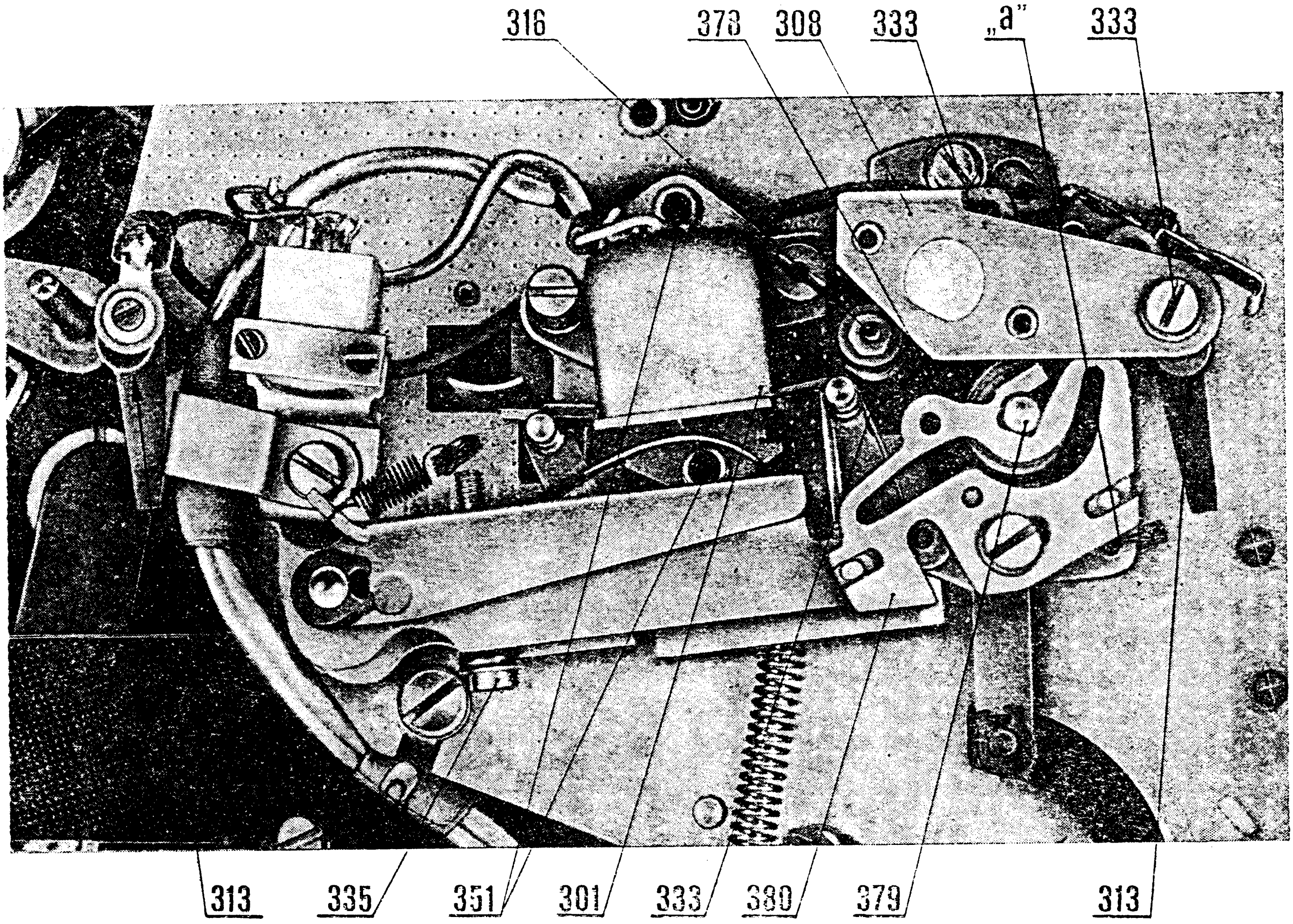
Measure the tape tension as described in Subsec. 2.4.4. Wind up a tape segment on the R.H. reel, then rewind back on the L.H. reel and check that the tape lies symmetrically on the reel.

Start the tape recorder in position "Start" and observe how the tape behaves when passing over the adjustable guide pin 316 (Fig. 17). The tape should move freely between the pin flanges without touching it with its edges. Mount the reels with a new unused tape segment; put the recorder in position "Start" and observe the lower and upper edges of the tape. If the tape edges proved to be ondulated, adjust the tape travel as described below.

### 2.4.6. Kontrolle des Bandlaufs

Zunächst Kontrollmessungen gemäss Abschnitt 2.4.4 durchführen, bei Bedarf, Werte laut Vortschrift korrigieren, darauf:

- einige Meter Tonband zunächst im Vor- und dann im Rücklauf umspulen und kontrollieren, ob es an beiden Seiten einwandfrei mittig in die Spulenkörper einläuft;
- in Startschaltung prüfen, wie sich das Band beim Lauf um den Führungsstift (316) verhält (vergl. Bild 17) – es soll sich möglichst genau zwischen den beiden Endflanschen bewegen, aber keinen von ihnen mit den Kanten berühren;
- Spulen mit einem neuen, noch nicht gebrauchten Testband auflegen und in Startschaltung des Gerätes kontrollieren, ob keine Randwelligkeit an der oberen oder der unteren Bandkante auftritt, sonst eine Korrektur gemäss nachstehendem Abschnitt durchführen.



Rys. 17
Fig. 17
Bild 17

### 2.4.7. Regulacja biegu taśmy rys. 17.

Jeżeli naciągi taśmy odbiegają od wielkości podanych w p. 2.4.4. należy dokonać regulacji zgodnie z opisem tam zamieszczonym.

W celu dokonania dalszej regulacji należy:

- Oś 379 rolki dociskowej 378 rys. 17 ustawić przez przegięcie płytki ustalającej 380 tak, aby w położeniu „Pauza" szczelina między rolką dociskową 378 a osią koła zamachowego była jednakowej szerokości.
- Czoła głowicy uniwersalnej 301 ustawić pionowo przy pomocy dwóch wkrętów 351.
- Wysokość nastawionego kołka prowadzącego 316 ustawić tak, aby odcinek taśmy, opasany na stałych kołkach prowadzących 313 przy dosuwaniu rolki dociskowej 378 do osi koła zamachowego, zagłębiał się między kołnierze kołka 316 nie dotykając ich swoimi krawędziami.

**Uwaga: W/w regulacje wykonać przy wyłączonym zasilaniu.**

### 2.4.7. Adjustment of the tape travel (Fig. 17).

If the tape tension forces are different from those described in Subsec. 2.4.4. it is necessary to carry out the adjustment as described below.

To perform further adjustment, proceed as follows:

- Position the axle 379 of pinch roller 378 (Fig. 17) by bending slightly the positioning plate 380 so that, in position "Pause", the gap between pinch roller 378 and the axle of flywheel be of the same width.
- Use two screws 351 to set the faces of recording-playback head 301 horizontally.
- Set adjustable guide wheel 316 to such a height that the tape length embracing fixed guide pins 313 sink between the flanges of pin 316 without touching it with its edges when pinch roller 378 is approached to the axle of flywheel.

**Important!** Cut off power to do the above adjustments.

- Zluzować trzy wkręty 333 i kluczem specjalnym 3-NX-694 przesunąć wspornik 308 tak, aby w położeniu „Start" taśma przesuwała się między kołnierzami kołka 316 nie dotykając ich.
- W położeniu „Start" zluzować wkręt i kluczem 3-NX-694 przesunąć płytkę ustalającą 380 tak, aby rolka dociskowa 378 podniesiona w górne położenie opadła w dół przez co najmniej trzy swoje obroty i w tym położeniu pozostała.

**Uwaga:** Ze względu na wzajemny wpływ obu w/w regulacji zaleca się wykonać je powtórnie.

- Wysokość i skos głowicy uniwersalnej 301 regulować zgodnie z opisem w części elektrycznej. Wysokość należy regulować obydwoma wkrętami 351 aby nie naruszyć pionu czoła głowicy. Po zmianie wysokości głowicy konieczne jest powtórne ustawienie jej skosu.
- Siłę docisku między osią koła zamachowego a rolką dociskową 378 dobrać przez obracanie wkrętem 335 tak, aby jej wartość zmierzona w punkcie „a" wynosiła 6,5 N (663 G) $^{+40\%}_{-10\%}$

**Uwaga:** Prawidłowe wykonanie w/w czynności regulacyjnych i użycie do naprawy właściwych części pozwala na uzyskanie nierównomierności i prędkości przesuwu taśmy zgodnie z ZN.

- Loosen three screws 333 and use special wrench 3-NX-694 to move bracket 308 so that in position "Start", the tape be transported between the flanges of pin 316 without touching them.
- In position "Start", loosen the screw and use wrench 3-NX-694 to move the positioning plate 380 so that pinch roller 378 be dropped over three, at least, revolutions and then is stopped in this position.
- **Important!** Since the two adjustments affect each other, it is recommended to do them once more.
- Adjust the record-playback head height and skew position as described in the electrical part. Use two screws 351 to adjust the height in order to avoid spoiling the head face in its vertical positioning. If the head has been changed in its high position, it is necessary to adjust its skew position once more.

  Turn screw 335 to adjust the pressure force between the axis of flywheel and pinch roller at 6.5 N (663 g) (+40%, −10%) as measured at point "a".

**Note:** Execution of the above adjusting operations and application of appropriate parts for adjustment is indispensable to obtain the tape speed and its permissible fluctuations as required by the Manufacturer's Standards.

### 2.4.7. Einstellen des Bandlaufs (Bild 17)

Zunächst sind die Bandzüge gemäss Abschnitt 2.4.4 zu kontrollieren, und bei Abweichungen von den vorschriftsmässigen Sollwerten, entsprechend zu korrigieren.

Sodann in Reihenfolge:

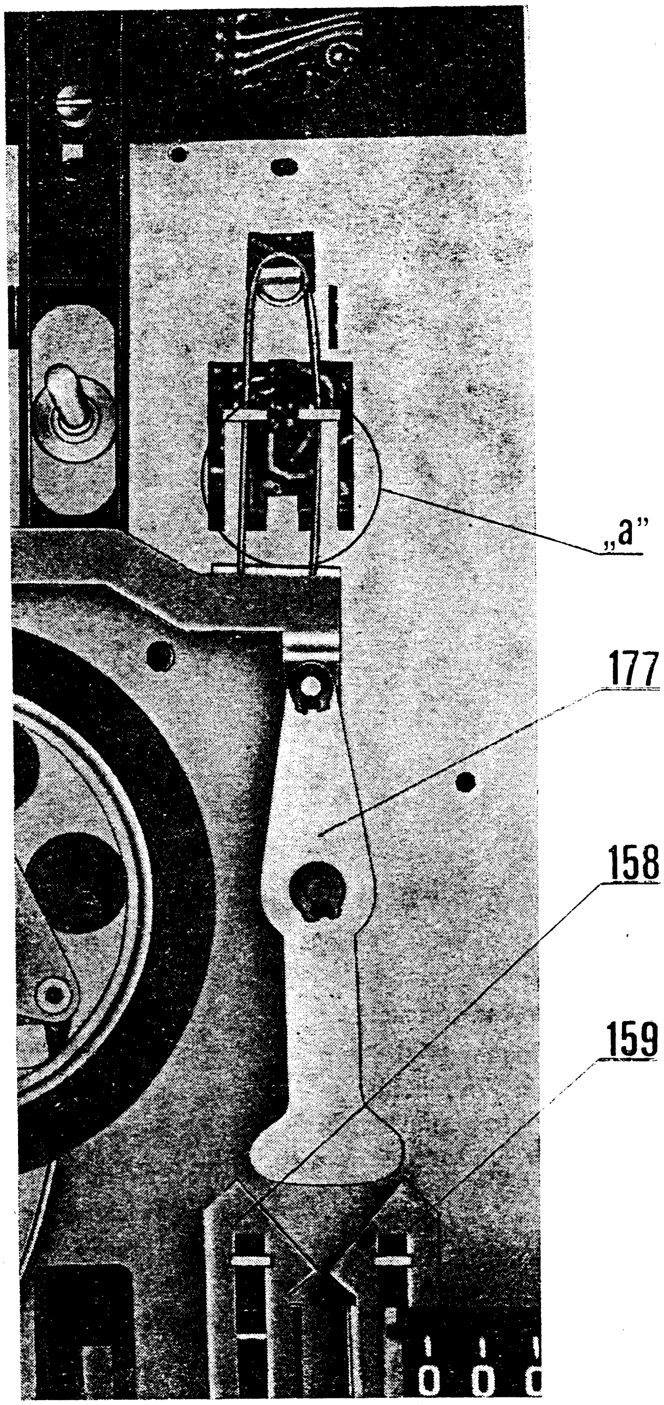
- die im Bild 17 gezeigte Achse (379) der Andruckrolle (378) durch entsprechendes Zurechtbiegen der Justierplatine (380) so einjustieren, dass ein paralleler Spalt zwischen der Lauffläche der Andruckrolle (378) und der Tonwelle gesichert wird;
- mit den beiden Schrauben (351) den Spiegel des Kombikopfes (301) genau vertikal ausrichten;
- Höheneinstellung des Bandführungsstiftes (316) so korrigieren, dass der zwischen den beiden festen Umlenkstiften (313) befindliche Bandabschnitt beim Anschieben der Andruckrolle an die Tonwelle, genau mittig zwischen die beiden Endflanschen dieses Stiftes eingeschoben wird, ohne keinen davon mit den Kanten zu berühren;

  **Zur Beachtung:** bisherige Korrekturen werden am stromlosen Gerät durchgeführt;
- die drei Befestigungsschrauben (333) lösen und mit dem Justierschlüssel 3-NX-694, die Konsole (308) des oberen Tonwellenlagers in Startschaltung des Gerätes so verstellen, dass das Tonband genau mittig zwischen den beiden Endflanschen des Führungsstiftes (316) läuft, ohne jedoch diese mit den Kanten zu berühren;
- bei laufendem Band (Gerät in Startschaltung) die Befestigungsschraube der Justierplatine (380) lösen und die Platine mit dem Justierschlüssel 3-NX-694 so einstellen, dass die angehobene Andruckrolle (378) nach wenigstens drei Umdrehungen wieder unten rotiert und im weiteren in dieser Lage verbleibt;

**Zur Beachtung:** infolge der Wechselwirkung zwischen den obenerwähnten beiden Korrekturen ist oftmals eine mehrmalige Wiederholung beider erforderlich, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis erhalten wird;

- Höhen- und Senkrechtlage des Kombikopfes (301) gemäss der im elektrischen Teil der vorliegenden Anweisung enthaltenen Vorschrift korrigieren, beachten, dass dazu die Höhenlage mit den Schrauben (351) zu justieren ist, wenn die Vertikallage des Kopfspiegels nicht gestört werden soll – jede Korrektur der Höheneinstellung erzwingt auch eine Nachjustierung der Senkrechtlage;
- die an „a" abziehend gemessene Anpresskraft der Andruckrolle (378) an die Tonwelle soll 6,5 N (663 p) $^{+40\,\%}_{-10\,\%}$ betragen und wird bei Bedarf durch entsprechende Drehung der Schraube (335) korrigiert.

**Zur Beachtung**: die einwandfreie Ausführung der erwähnten Justiereingriffe sichert bei Anwendung von richtigen Austauschelementen bei Reparaturen, eine Einhaltung der in der Prüfvorschrift angegebenen, vorschriftsmässigen Sollwerte für Bandgeschwindigkeit und Gleichlauffehler!



**Rys. 18**
**Fig. 18**
**Bild 18**

### 2.4.8. Regulacja układu przewijania rys. 18.

- Ustawić magnetofon w położeniu „Zwolnione klawisze".
- Wodzik 177 rys. 18 ustawić w osi popychaczy 158 i 159 przez przegięcie, w obszarze „a" występów regulacyjnych płyty nośnej mechanizmu.
- Luz między wodzikiem 177 a popychaczami 158 i 159 dobrać przez zwiększanie lub zmniejszanie grubości stosu podkładek w miejscu połączenia klawiszy z popychaczami 158 i 159 tak, aby jego wartość wynosiła $0{,}5^{+0{,}2}_{-0{,}3}$ mm.
- Luz między prawym talerzykiem napędowym 125 rys. 13 a kołem pośrednim 127 dobrać przez przegięcie znajdującego się pod kołem pośrednim 127 występu regulacyjnego płyty nośnej mechanizmu tak, aby jego wartość wynosiła 0,5 mm.
- Zluzować wkręt 389 rys. 13 i przesunąć koło pasowe 139 tak, aby luz między lewym talerzykiem napędowym 126 a kołem pasowym 139 był równy sumie luzów między kołem pasowym 139 a kołem pośrednim 127 i między kołem pośrednim 127 a prawym talerzykiem napędowym 125.

**Uwaga:** przy regulacji nie zachodzi potrzeba zdejmowania paska 205 do przewijania rys. 13.

### 2.4.8. Adjustment of the rewinding system (Fig. 18)

Set the tape recorder controls in position "Released keys".

Bend the adjusting protrusions of the carrying plate of the mechanism within region "a" in order to position slider 177 (Fig. 18) in the axis of pushers 158 and 159.

Increase or decrease the stack of adjusting shims at the connection point between keys and pushers 158 and 159 so that the play between these pushers and slider 177 be 0.5 (+0.2, –0.3) mm.

Bend the adjusting protrusion of the carrying plate of the mechanism (located below intermediate wheel 127) so that the play between the R.H. drive turntable 125 (Fig. 13) and intermediate wheel 127 be 0.5 mm.

Loosen screw 389 (Fig. 13) and displace pulley 139 so that the play between drive turntable 126 and pulley 138 be equal to the sum of plays between pulley 139 and intermediate wheel 127, and intermediate wheel 127 and R.H. turntable 125.

**Note:** To perform these adjustments, it is unnecessary to remove rewinding belt (Fig. 13).

### 2.4.8. Justieren des Umspulsystems (Bild 18)

Zum Justieren des Umspulsystems wird in nachstehender Reihenfolge vorgegangen:

- Gerät in Betrieb mit allen Tasten ausgerastet;
- durch entsprechendes Zurechtbiegen der beiden Spangenfeder-Stützlappen bei „a "(Bild 18), die Lage des Kipphebellenkers (177) so einjustieren, dass er nach Möglichkeit genau mittig zwischen den Anlenknasen der Stössel (158) und (159) steht;
- durch entsprechende Wahl von Zwischenlagen im Paket an den Verbindungsstellen zwischen den Stösseln (158) und (159), und den betreffenden Funktionstasten des Betriebstastenschalters, die Spaltbreite zwischen dem Kurvenendstück des Kipphebellenkers (177) und den Anlenknasen der beiden erwähnten Stössel, an beiden Seiten auf $0{,}5^{+0{,}2}_{-0{,}3}$ mm einstellen;
- die Spaltbreite (Bild 13) zwischen dem rechten Wickelteller (125) und der Umspul-Zwischenrolle (127) soll 0,5 mm betragen und wird durch Zurechtbiegung des Justierlappens in der Chassisplatte unterhalb der Zwischenrolle (127) korrigiert;
- die im Bild 13 gezeigte Schraube (389) lösen und die Riemenscheibe (139) so einstellen, dass die Spaltbreite zwischen dem Reibbelag und dem linken Wickelteller (126), der Summe der Spaltbreiten zwischen Riemenscheibe (139) und Umspul-Zwischenrolle (127) einerseits, sowie der Umspul-Zwischenrolle (127) und dem rechten Wickelteller (125) andererseits, gleich ist.

**Zur Beachtung:** eine Entfernung des Umspulriemens (205) ist bei dieser Justierung nicht erforderlich (Bild 13).

### 2.4.9. Położenie części i regulacja hamulca pomocniczego.

- Dźwignię 131 rys. 13 ustawić przez jej przegięcie i przegięcie wodzika 128 tak, aby w położeniu „Start" hamulec nie działał, zaś wartość luzu między tulejką 132 a tarczą dolną 360 wynosiła minimum 0,5 mm, natomiast w położeniu „Przewijanie w lewo" tarcza dolna 360 była zahamowana, zaś wartość luzu między dźwignią 131 a wodzikiem 128 wynosiła minimum 0,3 mm.
- Naciąg taśmy w położeniu „Przewijanie w lewo" dobrać przez zawieszenie sprężyny 182 na odpowiednim otworze dźwigni 131 lub przez przegięcie dźwigni 131 tak aby wartość momentu hamującego tarczę dolną 360 wynosiła 1 ± 0,2 Ncm (102 ± 20 Gcm).

### 2.4.10. Położenie części i regulacja hamulców głównych.

Wysuwane spod mostka ramiona dźwigni 304 i 309 rys. 5 przegiąć tak, aby w położeniu „Start" hamulce nie działały, zaś wartość luzu między okładkami 331 a talerzykami napędowymi 356 żeby wynosiła minimum 1 mm, natomiast w położeniu „Zwolnione klawisze" talerzyki napędowe 356 były zahamowane, zaś wartość luzu między suwakiem 325 a dźwigniami 304 i 309 wynosiła minimum 0,5 mm.

### 2.4.11. Regulacja hamulca „Pauza".

Siłę docisku między dźwignią 395 hamulca „Szybki stop" rys. 13 a lewym talerzykiem napędowym 126 dobrać przez obracanie nakrętką 397 tak, aby jej wartość wynosiła 4,41 N (450 G) ± 10%

### 2.4.12. Przewijanie.

Prawidłowe przewijanie charakteryzuje się brakiem poślizgów.

- Jeżeli poślizg występuje na kole stopniowym silnika należy zgodnie z p. 2.1. oczyścić bieżnie, a gdy to nie daje rezultatu należy, zgodnie z p. 2.2.2. wymienić pasek 205 rys. 13.
- Jeżeli poślizg występuje między pokazanymi na rys. 13 kołami 127 i 139 a talerzykami 125 i 126 należy, zgodnie z p. 2.1. oczyścić bieżnie, a gdy to nie daje rezultatu wymienić sprężynę agrafkową 387.

### 2.4.13 Regulacja przełączników.

Dźwignie 89 i 257 rys. 3 przegiąć tak, aby po naciśnięciu klawisza „Zapis" dźwignia 257 swobodnie wchodziła w wycięcie suwaka blokady 259 przy wszystkich położeniach przełącznika rodzaju pracy.

- Dźwignię 90 rys. 3 przegiąć tak, aby przy wszystkich położeniach przełącznika rodzaju pracy

### 2.4.9. Adjustment of the auxiliary brake and position of its parts

Bend lever 131 (Fig. 13) and slider 128 in order to set lever 131 in such a position that in "Start" mode, the brake is inoperative and the minimum play between sleeve 132 and lower disc 360 be 0.5 mm and in mode "Anti-clockwise rewinding", the lower disc 360 be braked up and the minimum play between lever 131 and slider 128 be 0.3 mm.

Choose the tape tension for mode "Winding to the left" by fixing spring 182 in the appropriate hole of lever 131 or by bending slightly lever 131 so that lower disc 360 be braked up with a moment 1 ± 0.2 Ncm (102 ± 20 gcm).

### 2.4.10. Adjustment of the main brakes and position of its parts

Bend the extendable arms of levers 304 and 309 (Fig. 5) so that in position "Start" the brakes be inoperative and the minimum play between linings 331 and drive turntables 356 be 1 mm, and in position "Keys released" drive turntables 356 be braked up, and the minimum play between slider 325 and levers 304 and 309 be 0.5 mm.

### 2.4.11. Adjustment of the brake "Pause"

Turn nut 397 so that the pressure force between lever 395 of the "Quick stop" brake (Fig. 13) and the L.H. drive turntable 126 be 4.41 N (450 g ± 10%).

### 2.4.12. Tape rewinding

The tape rewinding is correct if no slip occurs:

- If slip occurs on the step motor wheel, clean the runways as described in Subsec. 2.1. but if this proves to be insufficient replace belt 205 (Fig. 13) as described in Subsec. 2.2.2.
- If a slip appears between wheels 127 and 139 shown in Fig. 13 and turntables 125 and 126, clean the runways as described in Subsec. 2.1, and if this proves to be ineffective, replace safety-pin-type spring 387.

### 2.4.13. Adjustment of switches

Bend levers 89 and 257 (Fig. 3) so that lever 257 enters freely into the cut of the interlock slider 259 with key "Recording" being depressed for all positions of the mode switch.

Bend slightly lever 90 (Fig. 3) so that the contacts of "Schoeller" – type switch operate correctly for all positions of the mode switch.

Bend slightly lever 413 (Fig. 3) so that the contacts osiągnąć prawidłowe działanie kontaktów przełącznika typu „Schoeller".

- Dźwignię 413 rys. 3 przegiąć tak, aby przy wszystkich położeniach przełącznika rodzaju pracy osiągnąć prawidłowe działanie kontaktów przełącznika typu „Schoeller" na bloku wejściowym.
- Dźwignię 165 rys. 8 przegiąć w miejscu jej przewężenia tak, aby w położeniach „9,5" i „19" występ oporowy popychacza „B" ściśle przylegał do obejmy „C", zaś w położeniu „9,5" wartość luzu między dźwignią 165 a popychaczem „B" wynosiła 0,3 ±0,2 mm.

### 2.4.14. Sprawdzenie odchyłki prędkości przesuwu taśmy.

Sprawdzenie odchyłki prędkości przesuwu należy wykonać na środku taśmy nawiniętej na szpuli o średnicy 180 mm, na odcinku taśmy o długości czasu przesuwu przy badanej prędkości przynajmniej 30 s, kolejno przy 9,5 cm/s i 19,05 cm/s. Na badanym magnetofonie należy odczytać taśmę pomiarową z wzorcowym zapisem o częstotliwości 3150 Hz i używając przyrząd ND960 produkcji ZRK – określić prędkość przesuwu.

### 2.4.15. Sprawdzenie różnicy prędkości przesuwu przy początku i końcu taśmy.

Sprawdzenie różnicy prędkości przesuwu przy początku i końcu taśmy, należy wykonać analogicznie jak w p. 2.4.14. mierząc sygnał odczytywany na końcu i początku taśmy w czasie co najwyżej 30 s.

### 2.4.16. Sprawdzenie nierównomierności prędkości przesuwu.

a. Przy prędkości 9,53 cm/s

W warunkach jak w p. 2.4.14. należy dokonać pomiaru podczas odczytywania taśmy z zapisem wzorcowym, w dowolnym miejscu na szpuli.

b. Przy prędkości 19,05 cm/s

Na badanym magnetofonie wykonać zapis częstotliwości 3150 Hz ±3 i odczytać ten zapis 5-krotnie w dowolnych miejscach taśmy nawiniętej na szpuli o średnicy 180 mm. Między poszczególnymi odczytami należy zatrzymać przesuw taśmy. Jako wynik pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną z pomiarów dokonanych przyrządem.

of the "Schoeller" – type switch at the input block operate correctly for all positions of the switch.

Bend slightly lever 165 (Fig. 8) at its narrowed section so that the stop protrusion of the pusher "B" be in a close contact with the clamp "C" with control positioned at "9.5" and "19", and the play between lever 165 and pusher "B" be 0.3 ±0.2 mm with the control being positioned at "9.5".

### 2.4.14. Checking the tape speed deviation

The tape speed deviations should be checked at the midlength of the tape wound up on a reel 180 mm dia. at speeds 9.5 cm/s and 19.05 cm/s and along a tape segment that requires, at least, 30 sec to travel at the corresponding speed. Use the tape recorder under test to reproduce the 3150 Hz standard signal from the measuring tape and make use of an instrument ND960 produced by the tape recorder manufacturer to measure the tape speed.

### 2.4.15. Checking the speed difference at the beginning and end of the tape

This checking should be performed analogously as described in Subsec. 2.4.14 by measuring the signal reproduced over 30 sec. at least from the tape end and beginning.

### 2.4.16. Checking the tape speed fluctuations (flutter)

a) checking at tape speed 9.53 cm/sec.

Follow the conditions specified in Subsec. 2.4.14 to perform the measurement of the standard signal being reproduced from an arbitrary tape segment.

b) checking at the tape speed 19.05 cm/sec.

Use the tape recorder under test to record a 3150 Hz ±3 signal and reproduce this signal 5-times from an arbitrary segment of the tape wound up on a reel 180 mm. Stop the tape travel at intervals between particular reproducings. Assume the arithmetic mean as the resultant measuring result.

### 2.4.9. Elementenlage und -korrektur der Hilfsbremse

Verweisungszahlen gelten gemäss Bild 13:

– Hebel (131) durch geeignetes Biegen, sowie durch Zurechtbiegen des Anlenkarmes (128) so einstellen, dass bei START die Bremse unwirksam ist und zwischen der unteren Kupplungsscheibe (360) und

der Tülle (132) ein 0,5 mm breiter Spalt gesichert wird, hingegen soll bei RÜCKSPULEN die Kupplungsscheibe (360) einwandfrei gebremst sein und zwischen Hebelarm (131) und Anlenkarm (128) ein 0,3 mm breiter Spalt bestehen;

- der erforderliche Bandzug bei RÜCKSPULEN wird durch Einhängung der Feder (182) in eine der Bohrungen im Lappen des Hebels (131), beziehungsweise durch entsprechendes Biegen des Hebels (131) so eingestellt, dass an der unteren Kupplungsscheibe (360) ein Bremsmoment von 1 ±0,2 Ncm (102 ±20 pcm) entwickelt wird.

### 2.4.10. Elementenlage und -korrektur der Hauptbremse

Verweisungszahlen gelten für Bild 5:

- die unter der Kopfbrückenplatine hervorstehenden Bremshebel (304) und (309) so zurechtbiegen, dass bei Betriebsart START die Bremsen gelöst sind und zwischen den Bremsbelägen (331) und den Reibflächen der Wickelteller (356), ein 1 mm breiter Spalt gesichert wird; bei ausgerasteten Tasten des Betriebstastenschalters soll die Spaltbreite zwischen dem Schieber (325) und den Anlenknasen der Bremshebel (304) und (309) minimum 0,5 mm betragen.

### 2.4.11. Einstellen der Schnellstoppbremse „PAUSE" (Bild 13)

Die zwischen dem Reibbelag des Schnellstopp-Bremshebels (395) und dem Wickelteller der linken Kupplung entwickelte Bremskraft soll 4,41 N (450 p) ±10 % betragen und wird durch entsprechendes Ein- oder Ausschrauben der Einstellmutter (397) korrigiert.

### 2.4.12. Vorschriftsmässiges Umspulen (Bild 13)

Bei einem einwandfrei funktionierenden Umspulsystem dürfen keine Schlüpfe auftreten.

- Bei einem Schlupf an der Stufenrolle auf der Motorwelle sind die Laufflächen gemäss Abschnitt 2.1. zu säubern, sollte dies erfolglos bleiben, so ist der Riemen (205) zu erneuern;
- bei einem Schlupf zwischen den Rollen (127) und (139) des Umspulsystems (Umspul-Zwischenrolle und Umspul-Riemenscheibe), und den betreffenden Wickeltellern der rechten, beziehungsweise der linken Kupplung (125) oder (126), sind die Laufflächen gemäss Abschnitt 2.1 zu säubern – sollte auf diese Weise keine Abhilfe geschaffen werden, so ist die Spangenfeder (387) zu erneuern.

### 2.4.13. Schalterjustierung

Schalter werden wie folgt justiert:

- die im Bild 3 gezeigten Hebel (89) und (257) so justieren (biegen), dass Hebel (257) bei gedrückter Aufnahmetaste hindernislos in die Aussparung im Verriegelungsschieber (259) gleitet;
- den im Bild 3 gezeigten Hebel (90) so zurechtbiegen, dass in allen Stellungen des Betriebsartenschalters, eine einwandfreie Funktion des Schalters der Fa. „Schoeller" gesichert wird;
- den im Bild 3 gezeigten Hebel (413) so zurechtbiegen, dass in allen Stellungen des Betriebsartenschalters, eine einwandfreie Funktion der Kontakte des Schalters der Fa. „Schoeller" im Eingangsblock gewährleistet wird;
- den im Bild 8 gezeigten Hebel (165) an der Engstelle so zurechtbiegen, dass in den Stellungen „9,5" und „19" des Geschwindigkeitsumschalters, der Stützvorsprung des Stössels „B" eng am Bügel „C" anliegt, und in Stellung „9,5" ein 0,3 ±0,2 mm breiter Spalt zwischen Hebel (165) und Stössel „B" gesichert wird.

### 2.4.14. Kontrolle des Bandgeschwindigkeitsfehlers

Der Bandgeschwindigkeitsfehler wird in etwa Mitte eines auf 180-mm-Spulen aufgewickelten Tonbands mit 3150-Hz-Bezugssignal, in Reihenfolge bei 9,5 und bei 19,05 cm/s mindestens 30 Sekunden lang, mit Hilfe des Messgeräts ND960 von „UNITRA-ZRK" gemessen.

### 2.4.15. Kontrolle der Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Bandanfang und Bandende

Die Bandgeschwindigkeit wird genau, wie bei Abschnitt 2.4.14 gemessen, jedoch wird für den Test jeweils ein 30-s-Bandabschnitt am Anfang und am Ende des Tonbands verwendet.

### 2.4.16. Kontrolle des Gleichlauffehlers

a) Messung bei 9,53 cm/s:
genau, wie bei 2.4.14 ein Testband mit Bezugssignal an beliebiger Stelle abspielen, Ergebnis am Gerät ablesen.

b) Messung bei 19,05 cm/s:
am untersuchten Magnettongerät ein 3150-Hz-Bezugssignal (±3 Hz) aufnehmen, bei Verwendung von 180-mm-Bandspulen fünfmal an beliebigen Stellen mit Zwischenstoppung des Gerätes bei jedem Mal ablesen, den Fehler als arithmetischen Mittelwert der Anzeigen des verwendeten Messgerätes ermitteln.

# 3. CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

# 3. ELECTRICAL PART

# 3. ELEKTRISCHER TEIL

## 3.1. Opis działania części elektrycznej

### 3.1.1. Wiadomości wstępne.

Układ elektryczny magnetofonów M2407S i M2408SD, można ze względu na spełniane funkcje podzielić na następujące części: zasilacz, tor zapisu, tor odczytu, generator prądu podkładu i kasowania, układ regulacji barwy dźwięku, wzmacniacz mocy (M2407S), wzmacniacz słuchawkowy (M2408SD), układ zatrzymania biegu taśmy:

### 3.1.2. Zasilacz

Ze względu na zastosowanie w układzie magnetofonu obwodów scalonych wymagających zasilania napięciem symetrycznym w skład zasilacza wchodzi transformator symetryczny Tr1 (typu TS10/7 w M2408SD, TS50/12 w M2407S) przystosowany do napięcia sieci 220 V; 50 Hz. Z wtórnego uzwojenia transformatora obniżone napięcie zmienne podawane jest symetrycznie na prostownik pracujący w układzie mostkowym. W magnetofonie M2407S są to diody scalone w jeden obwód typu B80/C3200–2200, zaś w M2408SD – diody D401, D402, D403, D404 typu BYP401–50. Wyprostowane i wyfiltrowane napięcie stałe służy do zasilania poszczególnych układów. Oprócz tranzystorów T201 (T202), układu wzmacniacza słuchawkowego (w M2408SD) oraz układu zatrzymania biegu taśmy, wszystkie pozostałe części układu elektrycznego magnetofonu zasilane są napięciem symetrycznym. Napięcie dodatnie pobierane jest ze styku 5, a ujemne ze styku 6 gniazda GN401. Z odczepów wtórnego uzwojenia transformatora pobierane jest również napięcie do zasilania żarówek Z1 (sygnalizacja włączenia napięcia sieci), Z2 (sygnalizacja podświetlenia wskaźnika wysterowania) i Z3 (sygnalizacja włączenia toru „Multi").

W magnetofonie M2408SD włączanie napięcia sieci oznacza jednocześnie podanie napięcia na silnik, natomiast w magnetofonie M2407S zastosowano dwa wyłączniki – wyłącznik sieci oraz sprzężony z przełącznikiem prędkości wyłącznik silnika. Silnik zostaje uruchomiony po włączeniu napięcia sieci oraz ustawieniu przełącznika prędkości w pozycji 9,5 lub 19.

## 3.1 Performance of the electrical part

### 3.1.1. Introduction

The electrical system of the tape recorders M2407S and M2408SD consists of the following functional parts: supply unit, recording path, reproducing path, bias and erase currents generator, timbre control circuit, power amplifier (M2407S) and earphone amplifier (M2408SD), and tape stopping circuit.

### 3.1.2. Supply Unit

Since the integrated circuits used in the tape recorder require to be supplied with a symmetric voltage, the supply unit includes a symmetrical transformer Tr1, type TS10/7 in M2408SD and type TS50/12 in M2407S which are rated at a.c. 220 V, 50 Hz at the primary side. The stepped down voltage is symmetrically fed from the secondary winding to a bridge-type rectifier. In the tape recorder M2407S these are diodes integrated into a single circuit, type B80/C3200-2200, and in the M2408SD – these are diodes D401, D402, D403 and D404 of the type BYP401-50. The rectified and filtered voltage is fed to particular circuits. All tape recorder circuits are supplied with a symmetric voltage with exception of transistors T201 (T202) earphone amplifier (in M2408SD) and tape stopping circuit. Positive voltage is fed from contact 5, and negative voltage from contact 6 of socket GN401. From taps of the transformer secondary winding, voltage is also fed to bulbs Z1 (mains power ON), Z2 (over-recording indicator lamp) and Z3 (multiple recording ON lamp).

In the tape recorder M2408SD, the mains power ON lamp indicates that power has been applied to the motor; in the tape recorder M2407S, use is made of two switches: main power ON/OFF switch and motor ON/OFF switch which is coupled with the tape speed selector. Thus, the motor is started by operating switch "mains power ON" and placing the tape selector switch to position 9.5 or 19.

### 3.1.3. Recording path

The tape recorder makes it possible to perform two-channel recording of signals fed from microphone

### 3.1.3. Tor zapisu.

Magnetofon umożliwia dwukanałowy zapis sygnałów z mikrofonu (gniazdo ɑ styki 1, 3 i 2 lub 4, 5 i 2) z gramofonu z wkładką magnetyczną (gniazdo ⊙ styki 3 i 2 oraz 5 i 2), z gramofonu z wkładką piezoelektryczną (gniazdo ⊙ styki 3 i 2 oraz 5 i 2) z odbiornika radiowego TV lub drugiego magnetofonu (gniazdo 📺 styki 1 i 2 lub 4 i 2). Wybór źródła zapisu następuje za pomocą wciśnięcia odpowiedniego klawisza przełącznika „Isostat" (📺 / ⌕ , ⊙ lub ɑ ). Napięcie z mikrofonu lub z gramofonu z wkładką magnetyczną poddawane jest wstępnemu wzmocnieniu w przedwzmacniaczu ze względu na niski poziom sygnału z tych źródeł oraz konieczności korekcji częstotliwościowej w przypadku gramofonu (wciśnięcie klawisza powoduje dołączenie do wyjścia przedwzmacniacza układu korekcji złożonego z elementów C101, C103, R103 (C102, C104, R104). Przedwzmacniacz zbudowano na układzie scalonym US101 typu TBA231. Jest to dwukanałowy niskoszumny wzmacniacz operacyjny o dużym wzmocnieniu wewnętrznym, szerokim zakresie napięć wejściowych, wysokiej stabilności wzmocnienia w funkcji napięcia zasilania i temperatury, z układem zabezpieczenia przeciwzwarciowego zasilany symetrycznie. Wzmocnienie układu dla środka pasma określa stosunek rezystorów pętli sprzężenia zwrotnego R114, R109 (R115 i R110). Elementy C109, R111 (C110, R112) korygują charakterystykę częstotliwościową wzmacniacza.

Napięcie z gniazda 📺 lub ⊙ oraz wstępne wzmocnione napięcie z mikrofonu lub gramofonu magnetycznego podawane są przez wejściowy przełącznik rodzaju pracy (RPW) i potencjometry poziomu zapisu (P101, P102) na wejście układu wzmacniacza zapisu (przez styki przełącznika zapis–odczyt ZOL 42, 44 (ZOP 41, 43). Pierwszy stopień wzmacniacza stanowi tranzystor T201 (T202) typu BC 413B/C. Zastosowanie tego tranzystora oraz warunki pracy układu zapewniają dobre właściwości szumowe wzmacniacza zapisu. Drugi stopień wzmacniacza zapisu zrealizowano na układzie scalonym US201 typu TBA 231 (o własnościach omówionych powyżej). W pętli sprzężenia zwrotnego tego układu znajdują się elementy korygujące charakterystykę zapisu na niskich częstotliwościach przy obu prędkościach przesuwu taśmy zgodnie z wymaganiami norm. Są to elementy R231, R235, C225 (R232, R236, C226) włączane w pętlę sprzężenia przez styki przełącznika zapis–odczyt 27 i 29 i (28, 30).

Wyjście układu scalonego przez wtórnik dopasowujący (T203, T204) połączone jest z układem korekcji charakterystyki zapisu na górnych częstotliwościach przenoszonego pasma oraz z układem wskaźnika poziomu zapisu. W układzie korekcji zastosowano szeregowy obwód rezonansowy z napięciem wyjściowym (socket ɑ , contacts 1, 3 and 2, or 4, 5 and 2), from moving-coil record player (socket ⊙ , contacts 3 and 2, and 5 and 2), piezoelectric record player (socket ⊙ , contacts 3 and 2, and 5 and 2), radio set, TV set or other tape recorder (socket 📺 , contacts 1 and 2, or 4 and 2). The source of the recording signal is selected by depressing the proper key of the "Isostat" switch (📺/⌕ , ⊙ or ɑ ). Voltage fed from the microphone or moving-coil record player is primarily amplified in the pre-amplifier because of the low level of signals obtained from these sources and the necessary frequency correction in the case of the record player (depressing the key results in connecting a correction circuit composed of elements C101, C103, R103 (C102, C104, R104 to the pre-amplfier output). The amplifier employs an integrated circuit US101 of type TBA231. This is a two-channel low-noise operational amplifier with a high interior gain, wide range of input voltages, high amplification stability as a function of supply voltage and temperature, it is equipped with short-circuit protection and supplied symmetrically.

The gain of the circuit for the middle of the band is determined by the ratio of the resistors inserted in the feedback loop R114, R109 (R115 and R110). The elements C109, R111 (C110, R112) correct the frequency characteristics of the amplifier.

The voltage from socket 📺 or ⊙ and the pre-amplified voltage from the microphone or electromagnetic record player are fed, through the input mode switch (RPW) and recording potentiometer (P101, P102), to the input of recording amplifier [through the contacts of record-reproduce switch ZOL 42, 44 (ZOP 41, 43)]. The first amplifier stage employs a transistor T201 (T202), type BC 413B/C. This transistor and the operating conditions of this circuit ensure a good low-noise properties of the recording amplifier. The second stage of the recording amplifier employs an integrated circuit US201, type TBA 231 (with the properties described above). The feedback loop of this circuit involves elements which correct the recording characteristic at low frequencies for both tape speeds as required by the standards. These are elements R231, R235, C225 (R232, R236, C226) which are inserted into the feedback loop by the contacts of the record-reproduce switch 27 and 29 (28, 30).

The output of the integrated circuit is connected through matching follower (T203, T204) to the circuit which corrects the recording characteristics in the upper frequencies of the band transferred and to the over-recording indicator. The correction circuit employs a series resonance circuit whose output voltage is obtainable from capacitor. This provides for an abrupt drop of the characteristic curve above

pobieranym z kondensatora. Zapewnia to ostry spadek charakterystyki powyżej częstotliwości rezonansu, co eliminuje trudności związane z występowaniem sygnałów różnicowych przy współpracy z odbiornikiem stereofonicznym. Przez wykorzystanie odpowiednich styków przełącznika „Zapis – odczyt" udało się zminimalizować ilość elementów układu wykorzystując niektóre z nich do kształtowania charakterystyki na obu prędkościach a także do korekcji charakterystyki odczytu. Charakterystykę zapisu dla prędkości 9,5 cm/s korygują elementy L1, R257, C239 (L2, R258, C240), a dla prędkości 19 cm/s elementy L1, R257, C241 (L2, R258, C242). Dodatkową korekcją w zapisie na prędkości 9,5 cm/s zapewnia kondensator C221 (C222) dołączony do części rezystora zapisowego (R239 lub R240). Rezystor zapisu połączony w szereg z głowicą zapisową, na który składają się rezystory R239 i R253 (R240 i R254) uniezależnia wyjście wzmacniacza zapisu od zmian impedancji głowicy w funkcji częstotliwości. Wyjście układu wzmacniacza połączone jest z rezystorem zapisu przez styki przełącznika „Zapis – odczyt" (ZOL 7, 9 lub ZOP 8, 10), zaś głowica przez styki ZOL 30, 32 (ZOP 29, 31).

W ten sposób podczas zapisu na głowicę podawane są dwa napięcia; napięcie podkładu w.cz. (opis podano w p. Generator podkładu i kasowania) i skorygowane napięcie m.cz. co zapewnia wymaganą wartość prądu zapisu i odpowiedni punkt pracy dla taśmy magnetofonowej.

W układzie wskaźnika wysterowania pracuje prostownik jednopołówkowy złożony z diody D201 (D202) i kondensatora C237 (C238). Właściwego ustawienia prądu wskaźnika dokonuje się przy pomocy rezystora regulowanego R259 (R260). Istnieje możliwość podsłuchu sygnału zapisanego „przed taśmą" sygnał pobierany z wyjścia wtórnika (przed układem korekcji górnej części charakterystyki zapisu) przedostaje się przez styki przełącznika „Zapis – odczyt") ZOL 8, 10; ZOP 7, 9) na układ regulatora barwy i wzmacniacza mocy (M2407S), lub słuchawkowego (M2408SD), co umożliwia kontrolę zapisu. Kontrolowany sygnał jest słyszalny w obu kanałach, niezależnie od wyboru rodzaju pracy magnetofonu (styki przełącznika rodzaju pracy RPG).

Magnetofon umożliwia ponadto pracę w systemie „multiplayback" (przepisywanie z jednej ścieżki na drugą) oraz synchroniczne dogrywanie (system synchro).

Przepisanie ze ścieżki 1→4 na ścieżkę 2–3 odbywa się następująco: (przy przełączniku rodzaju pracy w pozycji 2–3 i wciśniętych klawiszach „Zapis", „Start" i „Multi" – sygnalizacją jego wciśnięcia jest świecenie się żarówki Ż3). Sygnał odczytany ze ścieżki 1–4 przez tor odczytu kanału lewego podawany jest z wyjścia wtórnika przez styki 20, 22 przełączni-

the resonance frequency. This eliminates the difficult operating conditions related with differential signals in the case of operation with a stereophonic radio set. Some contacts of the "record-reproduce" switch has been utilized to minimize the number of circuit component parts by using them to shape the characteristic curve for both tape speeds and to correct the characteristic reproducing curve. This curve is corrected by elements L1, R257, C239 (L2, R258, C240) for tape speed 9.5 cm/sec., and elements L1, R257, C241 (L2, R258, C242) for tape speed 19 cm/sec. For speed 9.5 cm/sec, additional correction is introduced by capacitor C221 (C222) connected to a section of recording resistance set (R239 or R240). The recording resistance set consisting of resistor R239 and R253 (R240 and R254) is connected in series with the recording head and it makes the recording amplifier output independent of the changes in the head impedance as a function of frequency. The amplifier circuit output is connected to the recording resistance set through the contacts of the "Record-Reproduce" switch (ZOL 7, 9 or ZOP 8, 10), while the head through contacts of ZOL 30, 32 (ZOP 29, 31) and input mode switch (RPW) and potentiometers.

Thus the head is supplied with two voltages as recording is progress namely: high frequency bias voltage (described in Subsec. Bias and Erase Generator) and corrected low-frequency voltage. This provides for the required recording current level and the appropriate working point for the magnetic tape.

The over-recording level indicator includes a half-wave rectifier composed of diode D201 (D202) and capacitor C237 (C238). The indicator current is set by means of adjustable resistor R259 (R260). It is possible to audibly monitor the signal "before the tape". The signal taken from the follower output (before the circuit that corrects the upper section of the recording characteristic curve) is routed through the contacts of the "Record-Reproduce" switch (ZOL 8, 10; ZOP 7, 9) to the circuit of timbre control and power amplifier (M2407S), or earphone amplifier (M2408SD) and this enables to monitor the recording. The monitored signal is audible in both channels independently of the tape recorder mode of operation (the contacts of mode switch RPG). Moreover, the tape recorder enables to perform the so-called "Multiplayback" (copying from one track to other and recording signals synchronously to the programme already recorded on other track).

Copying the signals from track 1–4 to track 2–3 is accomplished in the following way (with mode switch being set in position 2–3, and keys "Recording", "Start" and "Multiplayback" (lamp Z3 glows) being depressed. The signal reproduced from track

ka RPG na potencjometr Multi (P501), który umożliwia regulację poziomu przepisywania. Następnie przez styki 19, 21 przełącznika RPG i rezystor R220 sygnał ten podawany jest na wejście odwracające drugiego stopnia wzmacniacza zapisu (TBA231) kanału prawego, a następnie zapisany na ścieżce tego kanału. Analogicznie zachodzi przepisywanie ze ścieżki 2–3 na ścieżkę 1–4.

Zapis synchroniczny w prawym kanale odbywa się następująco: (wciśnięte klawisze „Zapis", „Start", „Synchro", do gniazda słuchawkowego dołączone słuchawki, przełącznik rodzaju pracy w położeniu 3–2). Sygnał odczytywany w lewym kanale jest podawany z wyjścia wtórnika przez rezystor R505 na gniazdo słuchawkowe i jest słyszany w lewym kanale słuchawek.

Umożliwia to zapisywanie sygnału w prawym kanale w oparciu o słyszany sygnał lewego kanału. Zapisywany sygnał z wyjścia wtórnika prawego kanału podawany jest przez rezystor R506 i jest słyszany w prawym kanale słuchawek.

Analogicznie można dokonać zapisu synchronicznego w lewym kanale.

### 3.1.4. Generator prądu podkładu i kasowania.

Generator prądu podkładu i kasowania zbudowany jest na tranzystorach T205 i T206 typu BC 108B. Jest to symetryczny generator przeciwsobny pracujący w klasie C, o wysokim współczynniku sprawności energetycznej wynoszącym 0,7. Odznacza się on małym poborem mocy i niskim współczynnikiem zawartości harmonicznych ($\leqslant 0,5\%$). Małą zawartość harmonicznych generatora uzyskuje się dzięki dużej dobroci obwodu rezonansowego złożonego z kondensatora C245 i uzwojenia transformatora L4 oraz dzięki symetrii układu. Punkt pracy tranzystorów T205 i T206 pracujących przeciwsobnie jest tak dobrany, że każdy tranzystor przewodzi w czasie, gdy napięcie między jego kolektorem i emiterem osiąga mniejszą wartość (około 1 V). Przestrzeń emiter-baza tranzystorów jest w czasie występowania napięcia zwrotnego chronione przez diody D202 i D204, które ograniczają do dopuszczalnej wartości wielkość prądu zwrotnego. Rezystory R274 i R275 mają wpływ na wielkość kąta przepływu prądu kolektora i tłumią w układzie generatora niepożądane oscylacje o częstotliwości położonej w paśmie UKF. Rezystory R272 i R273 dobrane są dla uzyskania odpowiedniego napięcia wyjściowego, symetrii układu i poboru mocy. Wraz z kondensatorami sprzężenia zwrotnego C246 i 247 tworzą one stałą czasu, zapewniającą optymalną sprawną układu i tłumienie drgań relaksacyjnych.

Napięcie wyjściowe przy prawidłowej pracy generatora wynosi $\geqslant 36$ V, która to wielkość zapewnia poziom kasowania $\geqslant 65$ dB. Częstotliwość prądu pod-

1–4 by the R.H. channel reproducing path is routed from the follower output through contacts 20 and 22 of the RPG switch on the potentiometer Multi (P501) which can be utilized to adjust the copying level. Then, this signal is routed through contacts 19, 21 of switch RPG and resistor R220 to the inversing input of the second stage of the recording R.H. amplifer (TBA231) and it is recorded on the track of this signal. Copying from track 2–3 to track 1–4 is identical.

The synchronous recording in the R.H. channel is performed as follows: (keys "Recording", "Start" and "Synchro" ("Playback") are depressed, earphones are connected to their sockets and mode switch is placed in position 3–2). The signal reproduced in the L.H. channel is fed from the follower output through resistor R505 to the earphone and can be heard in the L.H. channel of earphones. This enables to record the signal in the R.H. channel on the basis of the signal heard in the L.H. channel. The recorded signal is fed from the R.H. channel follower through resistor R506 and is heard in the R.H. channel of the earphones.

It is possible to carry out the synchronous recording in the L.H. channel.

### 3.1.4. Generator of bias and erase currents

The generator of bias and erase currents is built on transistors T205 and T206, type BC 108B. This is a symmetrical push-pull generator of class C with a higher power efficiency factor 0.7. It consumes little power and its factor of harmonic content is low ($\leqslant 0.5\%$). This low content of harmonic components is obtainable due to a high Q-factor of the resonance circuit composed of capacitor C245 and transformer winding L4 and due to the symmetry of the system. The working point of the two push-pull transformers T205 and T206 has been chosen in such a way that each transistor is conductive over time period in which the voltage between its collector and emitter takes its smaller value (approx 1 V). The emitter-base space of the transistors is protected during occurrence of the reverse voltage by diodes D202 and D204 which reduce the reverse current to its permissible value. Resistors R274 and R275 affect the flow angle of the collector current and attenuate, in the circuit, undersired ultra-high frequency oscillations. Resistors R272 and R273 are so selected to obtain proper output voltage, symmetry of the circuit and low power consumption. In conjunction with feedback capacitors C246 and C247, they determine the time constant, provide for the optimal efficiency of the circuit and suppress relaxion oscillations. With the correct performance of the generator, its output is $\geqslant 36$ V and this corresponds to an erase level $\geqslant 65$ dB. The frequency of

kładu i kasowania wybrano ze względu na możliwość pojawienia się sygnałów różnicowych przy współpracy z odbiornikiem radiowym kilkakrotnie większą od górnej granicy pasma przenoszenia magnetofonu (62 ±2,5 kHz).

Obciążenie generatora uzależnione jest od rodzaju pracy magnetofonu. W przypadku pracy „stereo" obciążenie stanowią praktycznie obydwa systemy głowicy kasującej, w przypadku zaś pracy „mono" – jeden z systemów głowicy kasującej i ekwiwalent drugiego systemu, złożony z cewki L3 rezystora R271. Ekwiwalent dołączany jest do układu generatora przez połączenie styków 7 i 8 przełącznika rodzaju pracy (RPG). Dla wyrównania obciążenia generatora przy pracy „stereo" i „mono" cewka L3 posiada rdzeń dostrojczy.

Generator zasilany jest napięciem symetrycznym, napięcie dodatnie przekazane jest bezpośrednio na układ, zaś napięcie ujemne poprzez styki przełącznika „Start – Stop" oraz przełącznika „Zapis – odczyt". Powoduje to, że dla uruchomienia generatora konieczne jest wciśnięcie klawiszy „Start" i „Zapis" magnetofonu. Dioda D205 stanowi stabilizator napięcia zmniejszając wpływ wahań napięcia zasilającego.

Regulację i ustawienie właściwego napięcia podkładu podawanego na głowicę uniwersalną w systemie zapisu zapewniają oddzielne dla poszczególnych prędkości przesuwu taśmy trymery i kondensatory – dla prędkości 9,5 cm/s – C215 i C251 (C216 i C252), dla prędkości 19 cm/s – C213 (C214), przełączane za pomocą przełącznika prędkości.

### 3.1.5. Tor odczytu

Sygnał z taśmy odczytany przez głowicę uniwersalną podawany jest przez styki przełącznika „Zapis – odczyt" (32, 44 ZOL, 31, 43 ZOP) na wejście wzmacniacza odczytu. Pracuje on w trzystopniowym układzie trzeci stopień – wtórnik, analogicznym jak wzmacniacz zapisu z tym że przez wykorzystanie odpowiednich styków przełączników „Zapis – odczyt" i prędkości dołączone są odpowiednie elementy układu korekcji charakterystyki odczytu. Układ korekcji niskich częstotliwości wchodzi w pętlę sprzężenia zwrotnego drugiego stopnia wzmacniacza (TBA231) i stanowią go elementy: dla prędkości 9,5 cm/s R229, R233, C223 (R230, R234, C224) dla prędkości 19 cm/s – R229, R233, C223, R243 (R230, R234, C224, R244). Ponadto w torze odczytu pracują w tym stopniu w dwu kanałach rezystory regulowane R225, R226, które umożliwiają wyrównanie wzmocnienia w dwu kanałach (różnice występują na skutek rozrzutu parametrów głowic oraz tolerancji rezystorów decydujących o wzmocnieniu pierwszego i drugiego stopnia wzmacniacza odczytu). Wzmocniony sygnał przez wtórnik dopasowujący T203 (T204) podawany jest na

bias and erase current has been selected in view of the possible appearance of differential signals (if a radio set is connected), which is a few times higher than the upper limit of the passing band of the tape recorder (62 ± 2.5 kHz).

The generator is loaded depending on the mode of operation of the tape recorder. With "Stereo" mode, the loading is produced by the two systems of the erase head, and with "Mono" mode – by one system of erase head and equivalent of the other system composed of coil L3 and resistor R271. The equivalent circuit is connected to the generator system by connecting contacts 7 and 8 to the mode switch (RPG). To equalize the generator loading with "Stereo" and "Mono" mode, coil L3 is equipped with a tuning core. The generator is supplied with symmetrical voltage, namely, positive voltage is directly applied to the circuit, and the negative voltage through contacts of "Start" – "Stop" switch or "Record-Reproduce" switch. Thus, to start the generator it is necessary to depress keys "Start" and "Record" of the tape recorder. Diode D205 is a voltage stabilizer designed to reduce the effect of fluctuations in supply voltage.

The bias voltage fed to the record-replay head in the recording mode is adjusted by means of the following trimming capacitors: C215 and C251 (C216 and C252) for tape speed 9.5 cm/sec, and C213 (C214) for tape speed 19 cm/sec which are switched over by means tape speed selector.

### 3.1.5. Reproducing path

The signal is reproduced from the tape by the reproduce-playback head and is fed through contacts of the switch "Record-Reproduce" (32, 44 ZOL, 31, 43 ZOP) to the input of reproduce amplifier. It works in a three-stage system (the third stage is a follower) in the analogous way as the record amplifier. However, it utilizes the proper contacts of the switches "Record-Reproduce" and tape speed selector to connect the correction circuit of the reproduce characteristic curve. The low-frequency correction circuit is included into the feedback loop of the amplifier second stage (TBA231) and it is set up of the following components R229, R233, C223 (R230, R234, C224) for tape speed 9.5 cm/sec, and R229, R233, C223, R243 (R230, R234, C224, R244) for tape speed 19 cm/sec. Moreover, the reproduce path includes, in this stage and in two channels, rheostats R225, R226 which enable to equalize the gain in two channels (difference appear due to the dispersion of head parameters and the tolerance of resistors which affect the gain factor of the first and second stages of the reproduce amplifier). The signal amplified by the matching follower T203 (T204) is fed to the reproducing level indicator (the system

układ wskaźnika poziomu odczytu (układ identyczny jak w torze zapisu) oraz na układ korekcji charakterystyki odczytu w górnym zakresie częstotliwości. Przy prędkości 9,5 cm/s charakterystykę korygują elementy: L1, R257, C239 (L2, R258, C240), zaś przy prędkości 19 cm/s – L1, R257, R261, C241 (L2, R258, R262, C242).

Skorygowane napięcie odczytanego sygnału podawane jest przez styki przełącznika „Start – stop" oraz przełącznika „Zapis – odczyt" na wejście układu regulatora barwy a następnie układu wzmacniacza mocy (M2407S) lub wzmacniacza słuchawkowego (M2408SD).

Przy pracy magnetofonu w systemie odczytu, sygnał napięciowy z wejścia układu regulatora barwy jest także podawany poprzez dzielnik R265, R263 (R266, R264) i styki przełączników „Start" i „Zapis – odczyt" na gniazdo ⏍ (styki 3, 5), co umożliwia współpracę z zewnętrznym wzmacniaczem.

Należy dodać, że w przypadku magnetofonu M2407S ustawienie przełącznika prędkości w pozycji „0" powoduje wyłączenie układu napędowego magnetofonu i wciśnięcie klawisza „Zapis" powoduje jego pracę w systemie wzmacniacza.

### 3.1.6. Regulator barwy dźwięku.

W magnetofonie wykorzystano układ mostkowego regulatora barwy dźwięku. Pozwala on na regulację największych i najmniejszych częstotliwości pasma akustycznego (40÷16000 Hz) minimum ±12 dB względem częstotliwości środkowej (1 kHz) na której to częstotliwości przecinają się w przybliżeniu wszystkie krzywe korekcyjne dla poszczególnych położeń regulatorów. Ze względu na stereofoniczny układ magnetofonu zastosowano podwójne regulatory barwy dźwięku, co umożliwia ciągłą jednoczesną regulację w obu kanałach. Dolną część charakterystyki regulują potencjometry P301 i P302 (górne położenie – podbicie charakterystyki, dolne – obniżenie), zaś górną – potencjometry P303 i P304 (górne położenie – podbicie, dolne – obniżenie).

Niezależną regulację głośności w obu kanałach magnetofonu umożliwiają potencjometry P305 i P306.

W magnetofonie M2407S zastosowano potencjometry z odczepem (tzw. fizjologiczny regulator głośności). Dwójniki korekcyjne R311, C311 (P312, C312) i R313, C313 (R314, C314) umożliwiają wyeliminowanie zjawiska zmniejszania się czułości organu słuchu dla dźwięków niskich i wysokich w miarę zmniejszenia się natężenia dźwięku.

### 3.1.7. Stopień mocy magnetofonu M2407S.

W stopniu mocy magnetofonu M2407S wykorzystano obwody scalone US401 i US402 typu TDA2020. Obwód TDA2020 jest monolitycznym wzmacniaczem m.cz. z układem końcowym w klasie B. Zapewnia on

is identical as in the recording path) and to the circuit that corrects the reproducing characteristic curve in the upper frequency range. For tape speed 9.5 cm/sec, the characteristic curve is corrected by the following components: L1, R257, C239 (L2, R258, C240), and for tape speed 19 cm/sec by components L1, R257, R261, C241 (L2, R258, R262, C242). The corrected signal of the reproduced signal is fed through contacts of the switch "Start" – "Stop" and switch "Record-Reproduce" to the input of timbre control circuit and then, power amplifier (M2407S) or earphone amplifier (M2408SD). In reproducing mode, the voltage signal is also routed from the input of timbre control circuit through divider R265, R263 (R266, R264) and the contacts of the switches "Start" and "Record-Reproduce" to sockets ⏍ (contacts 3, 5) and this enables the tape recorder to operate in conjunction with an amplifier.

It should be added that, in tape recorder M2407S, placing the tape speed selector in position „0" results in disconnecting the drive system of the unit, and depressing key "Record" puts it in operation as an amplifier.

### 3.1.6. Timbre control

The tape recorder is provided with a bridge-type timbre control. It allows for the control of the lowest and highest frequencies of the audible band (40 to 1600 Hz) with the minimum ±12 dB with respect to the medium frequency (1 kHz) which is approximately at the intersection point of all the correction curves for particular positions of the controls. In view of the stereophonic system of the tape recorder, use has been made of double timbre controls and this allows for the continuous and simultaneous control in both channels. The lower section of the characteristic curve is controlled by potentiometers P301 and P302 (the upper position corresponds to raising the characteristic curve, the lower position – to lowering the characteristic curve); the upper section of the curve is controlled by potentiometers P303 and P304 (the upper position: raising the curve; the lower position: lowering the curve).

The volume can be controlled independently in both channels by the potentiometers P305 and P306. The tape recorder M2407S is fitted with potentiometers having tap leads "the so-called physiological volume control." Two-terminal correction networks R311, C311 (P312, C312) and R313, C313 (R314, C314) allow to eliminate the phenomenon of decrease of the sensitivity of the audible organs for low and high pitch sounds as the sound intensity decreases.

### 3.1.7. The power stage of tape recorder M2407S

The power stage of tape recorder M2407S uses in-uzyskanie na impedancji $Z=4\Omega$ mocy wyjściowej $P\geqslant 12$ W przy symetrycznym napięciu zasilającym $\pm 16$ V i paśmie przenoszenia 40÷16000 Hz charakteryzuje się on przy tym b. małym współczynnikiem zniekształceń harmonicznych ($h<0{,}5\%$) i skrośnych. Zastosowano w nim oryginalny system zabezpieczenia przeciwzwarciowego i termicznego który automatycznie ogranicza moc strat, utrzymując punkt pracy tranzystorów wyjściowych w polu bezpiecznej pracy. Dużą moc wyjściową osiągnięto dzięki nowej technologii układów scalonych, która umożliwia spełnienie wymagań zarówno dużego napięcia wyjściowego jak i prądu wyjściowego. Ze względów cieplnych konieczne jest użycie odpowiedniego radiatora zewnętrznego. Symetryczny układ wzmacniacza umożliwia wyeliminowanie drogich i zajmujących dużo miejsca kondensatorów sprzęgających.

Ze względu na b. duże wewnętrzne wzmocnienie układu (100 dB) wzmocnienie wzmacniacza dla środka pasma określone jest stosunkiem rezystorów R405 i R401 (R406 i R402). Odpowiedni przebieg wewnętrznej charakterystyki częstotliwościowej (kompensacji) układu zapewnia kondensator C407 (C408). Dwójnik C411 R407 (C412 R408) zastosowano w celu uzyskania stabilności układu ze względu na indukcyjny charakter obciążenia. Indukcyjny charakter obciążenia powoduje również konieczność zastosowania diod D401 i D403 (D402 i D404), które zabezpieczają obwód scalony przed skutkami przepięć powstających przy wyłączeniu magnetofonu. Diody te przepuszczając wynikły z przepięć prąd chronią układ scalony przed zniszczeniem.

### 3.1.8. Wzmacniacz słuchawkowy magnetofonu M2408SD

Wzmacniacz słuchawkowy zbudowany jest na monolitycznym bipolowym analogowym układzie scalonym US401 (US402) typu UL 1497 R zasilanym z napięcia +15 V pobieranego z „dodatniej" gałęzi prostownika. Na impedancji słuchawek 400Ω uzyskuje się w tych warunkach dla środka pasma żądaną moc wyjściową 400 mW przy zniekształceniach $h\leqslant 0{,}5\%$. Pasmo przenoszenia 40÷16000 Hz. Układ scalony UL 1497R charakteryzuje się dużym wzmocnieniem napięciowym (>40dB) i dużą impedancją wejściową (~1 MΩ). Wzmacniacz składa się ze stopnia wejściowego (wzmacniacz różnicowy), wzmacniacza sterującego (układ Darlingtona), obwodu polaryzacji wstępnej, stopnia wyjściowego końcowego stopnia mocy oraz układu automatycznej stabilizacji składowej stałej napięcia wyjściowego.

Zasilanie stopnia sterującego zrealizowane jest w układzie „bootstrap" poprzez kondensator C409 (C410). Stopień końcowy pracuje w quasi-komplementarnym układzie przeciwsobnym w klasie A–B.

tegrated circuits US401 and US402, type TDA2020. The circuit TDA2020 is a block low-frequency amplifier with a final circuit in the class B. It provides for impedance Z=4 Ohm, output power $P\geqslant 12$ W. with a symmetrical supply voltage ±16 V and passing band 40 to 16000 Hz. Its features are: very low factor of harmonic distortions ($h<0.5\%$) and cross distortions. A new protection system against short-circuits and over-heating limits automatically power loss and keeps the working point of the output transistor at a safety level. A high output power has been achieved due to a new technology of the integrated circuits that provides for a high output voltage and a high output current. In view of cooling requirements, it is necessary to apply a proper external radiator. The symmetrical amplifier circuit permits to eliminate expensive and relatively large coupling capacitors.

In view a very high external gain of the circuit (100 dB), the amplification level of the amplifier for the middle of the band is determined by the ratios of the resistors R405 and R401 (R406 and R402). The internal frequency characteristic (compensation curve) is shaped appropriately by capacitor C407 (C408). The two-terminal circuit C411, R407 (C412, R408) has been used to make the circuit stable in view of the induction character of loading. This induction character of loading made it necessary to apply diodes D403 (D402, D404) which protect the integrated circuit against the over-voltage surge arising when the tape recorder is being switched off. These diodes conduct the over-voltage current and thus protect the integrated circuit against destruction.

### 3.1.8. The earphone amplifier of the tape recorder M2408SD

The earphone amplifier is built up on a monolitic bipolar analogue integrated circuit US401 (US402) type UL 1497R which is supplied with +15 V voltage from the "positive" branch of the rectifier. Under these conditions, the required output power 40 mW is obtainable from the earphone impedance 400 Ohm with distortion $h\leqslant 0.5\%$. The passing band is 40 to 16000 Hz. The integrated circuit UL 1497R features a high voltage gain (> 40 dB) and a high input impedance (about 1 MOhm). The amplifier consists of input stage (differential amplifier), control amplifier (Darlington circuit), primary polarization circuit, output stage of the final power stage and the automatic stabilization circuit of the constant component of the output voltage. The control stage is supplied in the circuit "bootstrap" through capacitor C409 (C410). The final stage works in a quasi-complementary push-pull circuit in the class A-B. The feedback from the output of the final stage

Sprzężenie zwrotne z wyjścia stopnia końcowego na wejście stopnia różnicowego zrealizowano wewnątrz układu scalonego. Rezystor R403 (R404) umożliwia regulację wartości sprzężenia zwrotnego (zmiana wzmocnienia). Odpowiednią korekcję charakterystyki częstotliwościowej wzmacniacza zapewnia kondensator C407 (C408). W układzie zastosowanym w magnetofonie (obciążenie na masie) wykorzystano dodatkową zaletę obwodu scalonego — możliwość tłumienia tętnień sieci (C400). Dwójnik R407 C411 (R408 C412) zapewnia częstotliwością stabilność układu przy współpracy z obciążeniem o charakterze indukcyjnym.

3.1.9. Układ zatrzymania biegu taśmy.

Układ ten umożliwia sygnalizację początku i końca czynnego odcinka taśmy. W tym celu części rozbiegowe taśmy oddzielone są od części czynnej metalizowanymi paskami. Działanie układu powoduje, że podczas przechodzenia odcinka metalizowanego przez kołek prowadzący, napęd mechanizmu magnetofonu zostaje wyłączony (klawisz „Start" zostaje zwolniony). W układzie wykorzystano stopień tranzystorowy T601 (BC 211) na którego emiter podano napięcie zasilające, a do kolektora dołączono elektromagnes. W momencie przechodzenia przez kołek prowadzący metalizowanego odcinka taśmy, na kondensator C601 zostaje podana masa, w obwodzie bazy płynie prąd ładowania kondensatora (o stałej czasu R602 C601) powodując nasycenie tranzystora, podanie napięcia na elektromagnes i zatrzymanie biegu taśmy. Następny cykl ładowania kondensatora prowadzący do zadziałania elektromagnesu możliwy jest po rozładowaniu C601 ze stałą czasu C601 R603.

Dodatkowy wyłącznik w układzie, sprzężony z wyłącznikiem sieci umożliwia niezależne zwolnienie klawisza „Start".

to the input of the differential stage has been obtained inside the integrated circuit. Resistor R403 (R404) makes it possible to control the feedback (change in the gain). The amplifier frequency characteristic curve is corrected by capacitor C407 (C408). In the circuit of the tape recorder (load is connected to the common earth), use has been made of an additional advantage of the integrated circuit, namely, the mains voltage fluctuations are suppressed (C400). The two-terminal circuit R407, C411 (R408, C412) provides for the frequency stability of the circuit under induction loading.

3.1.9. Tape stop system

This system signals the beginning and end of the active tape segment. To this end, the starting segments of the tape are separated from the active ones by means of metalized segments. This circuit acts in such a way that the drive of the tape recorder mechanism is cut off (key „Start" is released) when the metalized segment passes the guide pin. This system utilizes the transistor stage T601 (BC211) the emitter of which is fed with supply voltage and an electromagnet has been connected to its collector. At the time instant at which the metalized tape segment passes the guide pin, the common earth is connected to capacitor C601 and the capacitor charging current (with a time constant R602 C601) flows in the base circuit. This causes the transistor to be saturated and voltage to be applied to the electromagnet, and, consequently the tape is stopped. The subsequent charging cycle which is capable of actuating the electromagnet is possible after C601 has been discharged with a time constant C601 R603. Key "Start" can be released by means of an additional switch being coupled with the mains switch.

## 3.1. Funktionsbeschreibung der Schaltung

### 3.1.1. Allgemeine Angaben

Die elektrische Schaltung beider Gerätemodelle lässt sich in funktionellem Sinne in folgende Netzwerke aufgliedern: Stromversorgung, Aufnahmenetzwerk (Aufnahmekanal), Wiedergabenetzwerk (Wiedergabekanal), HF-Generator für die Vormagnetisierungs- und die Löschspannung, Tonblendennetzwerk, Endstufe (Leistungsverstärker bei Modell M2407S und Hörerverstärker bei Modell M2408SD) und Bandendabschaltung.

### 3.1.2. Stromversorgung

Die Stromversorgung der in den elektronischen Netzwerken des Gerätes verwendeten integrierten Bausteine erzwang durch ihre Symmetrie eine Anwendung eines symmetrischen Netztransformators (Typ TS10/7 bei Modell M2408SD und Typ TS50/12 bei Modell M2407S) für die Primär-Anschlusswechselspannung 220 V, 50 Hz.

Die entsprechend reduzierte, sekundäre Wechselspannung wird symmetrisch einem Gleichrichter in Vollwellen-Brückenschaltung eingespeist und gleichgerichtet. Bei Modell M2407S ist der Gleichrichter auf einem integrierten Diodenbaustein B80/C3200-2200, bei Modell M2408SD auf vier Halbleiterdioden BYP401-50 (D401 bis D404) aufgebaut. Die gesiebte und geglättete Gleichspannung dient zur Speisung aller Netzwerke des Gerätes, dabei werden, mit Ausnahme der Transistoren T201 und T202, des Hörerverstärkers (bei Baumuster M2408SD) und der Bandendabschaltung, alle übrigen elektronischen Schaltungen mit symmetrischer Spannung versorgt. Der positive Pol der Gleichspannung wird an Kontakt 5, und der negative – an Kontakt 6 des Steckverbinders GN401 abgegriffen. An Anzapfungen der Sekundärwicklung des Netztransformators werden ausserdem die Speisewechselspannungen für die Glühlampen des Einschaltsignals (Z1), der Skalenbeleuchtung des Aussteuerungsanzeigers (Z2) und des Funktionssignals EINBLENDEN (Z3) gewonnen. Im Schaltplan des Gerätes ist die Trickfunktion EINBLENDEN mit dem Kurzwort „MULTI" gekennzeichnet (engl. „Multiplayback").

Bei Modell M2408SD wird der Laufwerkmotor mit Betätigung des Netzschalters an Spannung gelegt, bei Modell M2407S ist ausser dem Netzschalter noch ein zweiter, mit dem Betätigungsorgan des Bandgeschwindigkeitsumschalters gekoppelter Schalter vorhanden, der den Motor erst dann einschaltet, wenn mit dem Griff eine der beiden Bandgeschwindigkeiten, d.h. 9,5 oder 19 gewählt wird.

### 3.1.3. Aufnahmekanal

Der Stereo-Aufnahmekanal besteht aus zwei grundsätzlich symmetrisch aufgebauten Halbkanälen, über die Stereo-Schallwandlersignale aufgezeichnet werden können. Anschliessbare akustisch-elektrische Wandler sind: Mikrofon (Steckanschluss ɑ , Kontakte 1, 3 und 2, bzw. 4, 5 und 2), Plattenspieler mit Kristallkapsel-Tonabnehmer (Steckanschluss ⊙ , Kontakte 3 und 2, sowie 5 und 2), Glattenspieler mit Magnetkapsel-Tonabnehmer, (Steckanschluss ⊙ , Kontakte 3 und 2, sowie 5 und 2), Rundfunkempfänger, Fernsehempfänger beziehungsweise ein zweites Magnettongerät (Steckanschluss 📺 , Kontakte 1 und 2 oder 4 und 2).

Die Wahl der Tonquelle erfolgt durch Tastendruck, vermittels eines Eingangs-Wahlschalters, Baumuster „Isostat" (📺/⊙ , ⊙ oder ɑ ). Infolge des mässigen Nutzpegels, werden die Mikrofonsignale und die Magnetkapselsignale eines Plattenspielers einer Vorverstärkerstufe eingespeist, ausserdem müssen im Falle eines Plattenspielers, die Signale infolge der spezifischen Frequenzcharakteristik des magnetischen Wandlers, entsprechend entzerrt (korrigiert) werden. Durch Druck auf die Taste wird ein aus den passiven Elementen C101, C103 und R103 (C102, C104 undR104) zusammengesetztes Entzerrernetzwerk angeschlossen (eingeklammerte Symbole gelten für den zweiten Halbkanal). Die Vorverstärkerstufe besteht aus einem integrierten, kurzschlussfesten und rauscharmen, integrierten Zweikanalverstärker US101 (Typ TBA231) von hohem Verstärkungsfaktor, beträchtlichem Eingangsspannungsbereich und bei symmetrischer Stromversorgung, einwandfreier Parameterstabilität gegenüber Speisespannungs- und Temperaturschwankungen.

Den Verstärkungsfaktor in Bandmitte bestimmen die Widerstände R114 und R109 (R115 und R110) in der Rückführungsschleife, die Ketten C109 – R111 (C110 – R112) korrigieren die Frequenzcharakteristik des Verstärkers.

Das dem Steckanschluss 📺 oder ⊙ zugeführte Nutzsignal und das vorverstärkte Mikrofon-, beziehungsweise Tonabnehmer-Magnetkapselsignal werden über den Betriebsartenschalter RPW und die veränderbaren Schiebewiderstände P101 (P102), sowie über entsprechende Kontakte beider Glieder des Betriebsartenschalters AUFNAHME – WIEDERGABE ZOL 42, 44 (ZOP 41, 43) den ersten Stufen des Aufnahmeverstärkers eingespeist. Die erste Stufe T201 (T202) ist in jedem Halbkanal auf einem Transistor BC 413 B/C aufgebaut, wodurch nicht nur die Arbeitsbedingungen des Aufnahmeverstärkers, sondern auch dessen Rauschverhalten entschieden verbessert werden konnten. Diesem Transistor folgt in jedem Halbkanal die Hälfte eines integrierten Verstärkers US201 (Typ TBA 231) von oben erwähnten Eigenschaften. In den Rückführungsschleifen liegen passive Korrekturelemente, die den Aufnahmefrequenzgang im Tieftonbereich gemäss Erfordernissen des betreffenden Standards entzerren, wobei selbstverständlich beide Bandgeschwindigkeiten berücksichtigt werden. Es handelt sich hier um die Elemente R231, R235, und C225 (R232, R236 und C226), die über die Betriebsartenschalterkontakte AUFNAHME – WIEDERGABE ZOL 27, 29 (ZOP 28, 30) in das Netzwerk eingeführt werden.

Dem Ausgang des integrierten Bausteins folgt eine auf Transistor T203 (T204) aufgebaute Anpassungsstufe, über die das Signal einem Hochtonentzerrernetzwerk, sowie dem Netzwerk des betreffenden Aussteuerungsanzeigers zugeführt wird. Die Entzerrerschaltung arbeitet mit einem Reihenresonanz-Schwingkreis mit am Kondensator abgegriffener Ausgangsspannung, wodurch ein scharfer Kennlinienknick oberhalb der Resonanzfrequenz gesichert wurde, der Schwierigkeiten beim Auftreten von Differenzsignalen bei Zusammenarbeit mit einem Stereo-Rundfunkempfänger vermeiden lässt. Durch schaltungstechnische Kniffe ist es unter Ausnützung entsprechender Kontakte des Aufnahme-Wiedergabe-Schalters gelungen, bestimmte passive Elemente für die Entzerrung des Frequenzgangs bei beiden Bandgeschwindigkeiten, sowie für die Korrektur der Wiedergabecharakteristik auszunützen und deren Anzahl auf ein unentbehrliches Mindestmass zu reduzieren. Die Korrektur der Aufnahmecharakteristik besorgen bei 9,5 cm/s die Elemente L1, R257 und C239 (L2, R258 und C240), bei 19 cm/s – die Elemente L1, R257 und C241 (L2, R258 und C242). Eine weitere Entzerrung der Aufnahmekennlinie sichert bei 9,5 cm/s der über dem Reihenwiderstand R239 (R240) liegende Nebenschlusskondensator C221 (C222). Die mit der Wicklung des Kombikopfes in Reihe geschaltete Aufnahmewiderstandskette besteht aus jeweils zwei Einheiten R239 und R253 (R240 und R254) und macht den Aufnahmeverstärkerausgang von den frequenzbedingten Eigenimpedanzschwankungen des Kopfes unabhängig. Sie liegt über ZOL 9, 7 (ZOP 10, 8) am Verstärkerausgang, und über ZOL 30, 32 (ZOP 29, 31) an der Kopfwicklung, die auf diese Weise neben der HF-Vormagnetisierungsspannung (Beschreibung – siehe Abschnitt 3.1.4 „Generator"), das niederfrequente Tonsignal erhält. Verstärker- und Entzerrernetzwerke sichern den erforderlichen Aufsprechstrom und, in Zusammenwirkung mit der entsprechend eingestellten Vormagnetisierung, den vorschriftsmässigen Arbeitspunkt für das Tonband.

Im Netzwerk des Aussteuerungsanzeigers arbeitet neben dem auf Diode D201 (D202) aufgebauten Gleichrichter in Halbwellenschaltung, der Glättungskondensator C237 (C238), zur Einstellung und Korrektur des Zeigerausschlags dient der Einstellwiderstand R259 (R260).

Die Schaltung sichert einen Abgriff des zugeführten Tonsignals „vor Band" für Mithörzwecke am Ausgang der Folgestufe vor dem Hochtonentzerrer, wo es abgezapft und über ZOL 8, 10 (ZOP 7, 9) und das Tonblendennetzwerk, der Endstufe (Leistungsverstärker bei Modell M2407S, bzw. Hörerverstärker bei Modell M2408SD) zum Kontrollmithören eingespeist wird. Schalterkontakte RPG sichern, dass das Mithörsignal unabhängig von der gerade gewählten Betriebsart, immer über beide Kanäle gleichzeitig läuft.

Die Lösung der elektronischen Netzwerke des Magnettongerätes ermöglicht, neben Synchronaufnahmen auch ein Umspielen (Umkopieren) von Spur auf Spur mit Möglichkeit einer gleichzeitigen Einblendung eines neuen, extern eingespeisten Tonsignals (sog. „Multiplayback"). Beim Umkopieren der Aufnahme von Bandspuren 1 – 4 auf Bandspuren 2 – 3 arbeitet die Schaltung folgendermassen: bei Spurenwahlschalter in Stellung „2–3" und eingedrückten Tasten AUFNAHME, START und EINBLENDEN („MULTI") leuchtet die Funktionssignallampe Z3, das auf Spur 1 oder 4 gespeicherte Signal wird vom Kopf des linken Kanals abgegriffen und vom Ausgang der Folgestufe über die Kontakte 20, 22 des Schalters RPG der Einblendwaage (verstellbarer Schiebewiderstand P501 „Multi"), die eine Einstellung des Umkopierpegels ermöglicht, zugeführt. Das an der Waage abgegriffene Signal geht über die Kontakte 21, 19 des Schalters RPG und den Vorwiderstand R220 an den Invertiereingang der zweiten Aufnahmeverstärkerstufe (TBA231) im rechten Kanal und wird in normaler Folge über den Kombikopf dieses Kanals auf die betreffende Bandspur aufgespielt. Beim Umkopieren des Signals von den Bandspuren 2 – 3 auf die Bandspuren 1 – 4 arbeitet die Schaltung bei entsprechender Wahlschalterstellung auf gleiche Art und Weise.

Bei Synchronaufnahmen arbeiten die Gerätenetzwerke wie folgt: bei Spurenwahlschalter in Stellung „3–2", eingedrückten Tasten AUFNAHME, START und SYNCHRO, sowie an den Höreranschluss angeschlossenem Kopfhörer, wird das im linken Kanal abgegriffene Signal vom Ausgang der Folgestufe des Aufnahmeverstärkers, über den Steckverbinder GN504 (Kontakt 1), den Schalter SYNCHRO und den Vorwiderstand R505 dem Höreranschluss zugeführt und im linken Kopfhörer wiedergegeben. In Anlehnung an diese, sog. „führende" Darbietung, kann im rechten Kanal simultan ein zweites, mitlaufendes Signal aufgespielt werden, welches für Kontroll- und Mithörzwecke am Ausgang des Folgeverstärkers im rechten Kanal abgegriffen, und über den Vorwiderstand sowie den Schalter SYNCHRO, dem Höreranschluss zugeführt und im rechten Kopfhörer wiedergegeben wird.

Bei Kanalumschaltung kann auf gleiche Weise die „nachlaufende" Komponente des Tricksignalgemisches im linken Kanal aufgespielt werden.

### 3.1.4. HF-Generator

Der für die Erzeugung der Vormagnetisierungs- und Löschwechselspannung bestimmte HF-Generator ist auf den Transistoren T205 und T206 (beide BC 108B) in symmetrischer Gegentaktschaltung und Klasse C aufgebaut, wodurch ein ungewöhnlich hoher, energetischer Wirkungsgrad (0,7) gesichert werden konnte. Auf diese Weise liess sich bei geringer Leistungsaufnahme, ein mässiger Klirrfaktor (unter 0,5 %) sicherstellen. Der geringe Oberwellenanteil ist ausserdem Resultat der Anwendung eines aus der Induktivität einer Wicklung des Übertragers L4 und dem Kondensator C245 bestehenden Schwingkreises von hoher Güte. Der Arbeitspunkt der in Gegentaktschaltung arbeitenden Transistoren T205 und T206 ist so gewählt worden, dass jeder von ihnen leitet, wenn die Spannung zwischen dessen Kollektor und Emitter den kleineren Wert (ca. 1 V) annimmt. Die Emitter-Basis-Bahn der Transistoren wird für die Dauer der Sperrspannungsperiode durch die

Dioden D202 und D204 geschützt, die den Sperrstrom auf einen zulässigen Wert begrenzen. Widerstände R274 und R275 beeinflussen den Durchlasswinkel des Kollektorstromes und unterdrücken im Oszillator, im UKW-Bereich liegende Störschwingungen, Widerstände R272 und R273 dienen zur Bestimmung des Betrags der Ausgangsspannung und sichern die erforderliche Schaltungs- und Lastsymmetrie. Mitsamt den Kondensatoren C246 und C247 bilden sie die einen optimalen Wirkungsgrad des Netzwerks und eine effektive Unterdrückung von Sperrschwingungen sichernde Zeitkonstante.

Bei einwandfreiem Betrieb des Generators beträgt dessen Ausgangsspannung $\geqslant 36$ V, die einen Löschabstand von $\geqslant 65$ dB gewährleistet. Um die Entstehung von Differenzsignalen bei Zusammenarbeit mit einem Rundfunkempfänger zu vermeiden, wurde die Frequenz der HF-Spannung mit 62 ±2,5 kHz über der oberen Grenzfrequenz des Übertragungsbereiches festgelegt.

Die Belastung des Generators richtet sich nach der geschalteten Betriebsart des Magnettongerätes: bei Stereo-Betrieb besteht sie praktisch aus beiden Löschköpfen, bei Mono-Betrieb hingegen aus einem Löschkopf und einer aus der Induktivität L3 und dem Nebenschlusswiderstand R271 bestehenden Äquivalenzbürde, die über Kontakte 7, 8 des Betriebsartenschalters RPG an das Generatornetzwerk angeschlossen wird. Für den Lastabgleich des Generators bei Stereo- und Mono-Betrieb dient der Spulenkern der Induktivität L3.

Die Stromversorgung des Generators ist symmetrisch, dabei ist der Pluspol direkt angeschlossen, während der Minuspol über Kontakte der Schalter START – STOP „S" und des Wahlschalters AUFNAHME – WIEDERGABE „ZOL" zugeführt wird. Dadurch wird erreicht, dass die Generatorschaltung erst nach Betätigung der Aufnahme- und der Starttaste angeschwingt. Z-Diode D205 dient für die Gleichhaltung der Speisespannung und reduziert den störenden Einfluss von Speisespannungsschwankungen. Zur Einstellung der erforderlichen, den Kombiköpfen eingespeisten Vormagnetisierungsspannung dienen für beide Bandgeschwindigkeiten besondere Abgleichkondensatoren (Trimmer) und Festkondensatoren, die vermittels des Geschwindigkeitsumschalters (V) zu-, beziehungsweise abgeschaltet werden: C215 und C251 (C216 und C252) für 9,5 cm/s, und C213 (C214) für 19 cm/s.

### 3.1.5. Wiedergabekanal

Das vom Tonkopf am Band abgetastete Signal wird über Kontakte des Betriebsartenschalters AUFNAHME – WIEDERGABE ZOL 32, 44 (ZOP 31, 43) dem Eingang des Wiedergabeverstärkers eingespeist, der in dreistufiger Schaltung mit in der dritten Stufe liegendem Folgeverstärker auf den schon erwähnten Bauelementen des Aufnahmeverstärkers aufgebaut ist, mit dem Unterschied, dass über Kontakte des Aufnahme-Wiedergabe-Wahlschalters und des Geschwindigkeitsumschalters andere, passive Elemente für die Korrektur der Übertragungscharakteristik in das Netzwerk eingeführt werden. Die Tieftonentzerrung liegt in der Rückführungsschleife der zweiten Verstärkerstufe (TBA231) und besteht bei 9,5 cm/s aus den Elementen R229, R233 und C223 (R230, R234 und C224), und bei 19 cm/s – aus den Elementen R229, R233, C223 und R243 (R230, R234, C224, und R244). Ausserdem werden bei Wiedergabe in beiden Kanälen durch Aufhebung einer Überbrückung, die beiden Einstellwiderstände R225 und R226 in die betreffenden Netzwerke eingeführt, die eine Balancierung der infolge von Kopfparameterstreuungen und Widerstandstoleranzen auftretenden Verstärkungsfaktordifferenzen ermöglichen. Die in der auf T203 (T204) aufgebauten Anpassungs-Folgestufe übertragene Signalspannung wird in gleicher Schaltung, wie bei Aufnahme dem Aussteuerungspegelanzeiger (Drehspulintstrument), sowie dem Hochtonentzerrer eingespeist. Die Korrektur der Kennlinie besorgen in diesem Bereich bei 9,5 cm/s die Elemente L1, R257 und C239 (L2, R258 und C240), und bei 19 cm/s – die Elemente L1, R257, R261 und C241 (L2, R258, R262 und C242).

Die vorschriftsmässig entzerrte Signalspannung geht über Kontakte des Start-Stop-Schalters S und des Aufnahme-Wiedergabe-Wahlschalters ZOL (ZOP), und über das Tonblendennetzwerk (vergl. Abschnitt 3.1.6), an den Eingang der Endstufe (Leistungsverstärker bei Baumuster M2407S und Hörerverstärker bei Baumuster M2408SD).

Zur Ansteuerung eines externen Tonverstärkers wird am Eingang des Tonblendennetzwerks über den Spannungsteiler R265, R263, (R266, R264) ein Teil der Signalspannung abgezapft und über Kontakte der Schalter S, ZOL und ZOP den Kontakten 3 und 5 der Anschlussbuchse ⌂ zugeführt.

Es sei hinzugefügt, dass bei Modell M2407S durch Einstellung des Geschwindigkeitsumschalters auf „0" das Laufwerk ausgeschaltet, und durch Betätigung der Aufnahmetaste, das Gerät auf Betrieb als Tonverstärker geschaltet werden kann.

### 3.1.6. Tonblendennetzwerk

Das Tonblendennetzwerk arbeitet in Brückenschaltung und ermöglicht eine Einstellung der Klangfarbe im Bereich der höchsten und der tiefsten Frequenzen des übertragenen Tonfrequenzbandes (40···16000 Hz) um minimum ±12 dB bezüglich der Mittenfrequenz 1 kHz, bei der sich annäherungsweise alle Entzerrerkennlinien bei verschiedenen Einstellungen der Schiebewiderstände schneiden.

Die Stereoschaltung des Gerätes erzwang eine Anwendung von Tandemwiderständen, wodurch eine stufenlose und simultane Einstellung der Klangfarbe in beiden Kanälen gewährleistet wurde. Die Einstellung im Tieftonbereich besorgen die Schiebewiderstände P301 und P302 (oben: Anhebung, unten: Abschwächung der Charakteristik), im Hochtonbereich dienen diesem Zweck die Schiebewiderstände P303 und P304 (oben: Anhebung, unten: Abschwächung).

Der Tonblendenbaustein enthält ausser den Schiebewiderständen für die gewünschte Einstellung der Klangfarbe, auch die Lautstärkesteller P305 und P306 für beide Kanäle. Bei Modell M2407S wurden für diesen Zweck veränderbare Schiebewiderstände mit Abgriff (sog. gehörrichtige Lautstärkeeinstellung) angewandt, wobei die RC-Glieder R311, C311, (R312, C312) und R313, C313 (R314, C314) die bei geringer Lautstärke abnehmende Ohrenempfindlichkeit gegenüber hohen und tiefen Frequenzen kompensieren.

### 3.1.7. Endstufe, Baumuster M2407S

Die Endstufe bei Modell M2407S ist ein in Klasse B auf den integrierten Bausteinen US401 und US402 (Typ TDA2020) in Festkörpertechnik aufgebauter NF-Leistungsverstärker, der an einer 4 Ohm betragenden Lastimpedanz eine Ausgangsleistung von mehr, als 12 W sichert. Bei symmetrischer Speisespannung ± 16 V charakterisiert er sich im übertragenen Frequenzband (40···16000 Hz) durch den überaus geringen Oberwellenanteil (Klirrfaktor h unter 0,5 %) und den kleinen Übersprechfaktor. Ein originelles Netzwerk schützt den Verstärker gegen Kurzschlüsse und thermische Beanspruchungen, indem es die Verlustleistung automatisch begrenzt und den Arbeitspunkt der Leistungstransistoren innerhalb des betriebssicheren Bereiches hält. Die hohe Ausgangsleistung des Verstärkers wurde durch eine neue, bei der Produktion integrierter Bausteine angewandte Verfahrenstechnik gesichert, die bei hohen Ausgangsspannungen die Anwendung hoher Lastströme gestattet. Thermische Verhältnisse erzwingen die Verwendung eines entsprechend bemessenen, externen Kühlkörpers, die symmetrische Schaltung des Verstärkers lässt kostspielige und raumbeanspruchende Kopplungskondensatoren eliminieren.

Infolge der überaus hohen, internen Verstärkung des Bausteines (rund 100 dB) wird der Verstärkungsfaktor für Bandmitte durch das Werteverhältnis der Widerstände R405 und R401 (R406 und R402) bestimmt, der interne Frequenzgang wird vermittels des Kondensators C407 (C408) entsprechend entzerrt (kompensiert).

Das RC-Glied R407, C411 (R408, C412) sorgt beim induktiven Charakter der Last, für eine einwandfreie Stabilität der Schaltung. Die Induktivität der Belastung erzwang auch die Anwendung der Dioden D401 und D403 (D402 und D404), die den integrierten Baustein gegen beim Ausschalten des Gerätes auftretende Spannungsspitzen schützen, indem sie Stosstromwellen sicher ableiten und einer Zerstörung des Verstärkers entgegenwirken.

### 3.1.8. Endstufe, Baumuster M2408SD

Bei Modell M2408SD ist die Endstufe ein auf dem bipolaren, analogen, integrierten Baustein US401 (US402) in Festkörpertechnik (Typ UL 1497 R) aufgebauter Hörerverstärker, der mit +15 V vom Pluspol des Stromversorgungsgleichrichters gespeist wird und an der 400-Ohm-Lastimpedanz des angeschlossenen Kopfhörers, in Bandmitte die erforderliche Ausgangsleistung von 40 mW bei Klirrverzerrungen von weniger, als 0,5 % sichert. Das übertragene Tonfrequenzband beträgt 40 bis 16000 Hz. Kennzeichnend für den integrierten Verstärker UL 1497 R ist dessen beträchtliche Spannungsverstärkung (über 40 dB) und die hohe Eingangsimpedanz (rund 1 MOhm). In schaltungstechnischem Sinne besteht er aus der Eingangsstufe in Differenzschaltung, der Treiberstufe in Darlingtonschaltung, dem Vorspannungsnetzwerk, dem Leistungsverstärker der Ausgangsstufe und dem Reglernetzwerk für die Gleichspannungskomponente des Laststroms.

Die Ansteuerung der Treiberstufe erfolgt in Bootstrap-Schaltung über den Kondensator C409 (C410), als Endverstärker arbeitet in Klasse AB eine Gegentaktstufe in Quasi-Komplementärschaltung. Die Rückführung vom Ausgang des Endverstärkers auf den Eingang der Differenzstufe wird über ein internes Netzwerk abgewickelt, Widerstand R403 (R404) ermöglicht eine Einstellung des Rückkopplungsfaktors (der Verstärkung) des Bausteins. Der schaltungstechnische Kniff mit Last an Masse ermöglicht eine Ausnützung eines weiteren Vorteils des integrierten Bausteins, und zwar die zusätzliche Unterdrückung des Netzbrumms über Kondensator C400. Das RC-Glied R407, C411 (R408, C412) sichert einen frequenzstabilen Betrieb der Endstufe bei Zusammenarbeit mit einer induktiven Last.

### 3.1.9. Bandendabschaltung

Im Gerät arbeitet ein an beiden Enden des Tonbands ansprechendes Netzwerk zur Ausschaltung des Laufwerks am Ende der aktiven Beschichtung des Bandes. Voraussetzung ist, dass das betreffende Tonband am jeweiligen Nachspann mit einer metallischen Schicht versehen ist, die beim Auflauf auf den kontaktierenden Umlenkstift eine galvanisch leitende Brücke bildet und eine Freigabe der eingerasteten Starttaste verursacht.

Das Netzwerk arbeitet mit Transistor T601 (BC 211) am Eingang. Mit dem Kollektor liegt der Ausschaltmagnet in Reihe, der Emitter liegt an Stromversorgung und die Basis im Triggerungskreis. Wird der erwähnte, kontaktierende Umlenkstift vom metallisierten Abschnitt des Tonbandes berührt, so wird Kondensator C601 an Masse gelegt und der Basiskreis mit dem Ladestrom des Kondensators (Zeitkonstante gemäss R602 und C601) beaufschlagt. Der Transistor wird bis zum Sättigungsknick leitend, der Ausschaltmagnet erhält Spannung und verursacht ein Stoppen des Laufwerks. Der nächste Aufladezyklus des Kondensators und die nächste Triggerung des Elektromagnets ist erst nach dessen Entladung über R603 (Zeitkonstante gemäss R603 und C601) möglich. Ein zusätzlicher, mechanisch mit dem Netzschalter gekoppelter Kontakt sichert ein unabhängiges Ausrasten der Starttaste.

### 3.2. Wymiana bezpieczników

**Przed zdjęciem pokrywki 44 wyjąć wtyczkę kabla sieciowego z gniazda sieciowego.**

W celu wymiany bezpiecznika w otwór A rys. 2 włożyć wkrętak, monetę lub inne narzędzie i nacisnąć znajdujący się tam zatrzask, przesuwając jednocześnie pokrywkę 44 w kierunku oznaczonym strzałką rys. 2.

### 3.2. Replacement of fuses

**Before removal the cevor 44, withdraw the flex plug from mains socket.**

First withdraw the mains cable plug out from the receptacle with moving, at the same time, cover 44 as indicated by arrow in Fig. 2.

### 3.2. Sicherungswechsel

**Vor Entfernung des Sicherungsfachdeckels (44) unbedingt den Netzstecker aus der Steckdose ziehen!**

Zur Erneuerung einer Schmelzsicherung muss der Deckel (44) des Sicherungsfaches abgenommen werden. Dazu wird gemäss Bild 2 in den Schlitz „A" ein Schraubenzieher, eine passende Münze, beziehungsweise ein ähnliches Werkzeug eingeführt und unter gleichzeitigem Druck auf die darunter befindliche Schnappklinke, der Deckel (44) in Pfeilrichtung weggeschoben.

### 3.3. Przepisy regulacji i pomiarów elektrycznych

Wszystkie podane wartości odnoszą się do napięcia sieci 220 V ±2%, 50 Hz. Nie precyzuje się wymagań odnośnie przyrządów niezbędnych do pomiarów. Zakłada się celowość oprzyrządowania nie wprowadzającą błędów pomiarów. Regulowany magnetofon powinien posiadać napięcie stałe zgodne ze schematem ideowym (M2407S M2408SD).

#### 3.3.1. Tor zapisu

Przycisk „Zapis" wciśnięty.

Przełącznik rodzaju pracy ustawiony w pozycji „Stereo" ∞. Regulator wysterowania ustawiony w po-

### 3.3. Principles of adjustment and electrical levels

All the figures are related to mains voltage 220 V ±2%, 50 Hz. The requirements concerned with the measuring instruments are not specified here. It is only recommended to use instrumentation which enters no measuring errors. The tape recorder subject to adjustment should be supplied with a fixed voltage as specified in the schematic diagram (M2407S and M2408SD).

#### 3.3.1. Recording path

- Depress button "Recording"
- Place mode switch in position "Stereo"∞
- Set recording lever control in its maximum position

zycji maksymalnej. Pomiary wykonać dla obu położeń przełącznika prędkości. Wciśnięty klawisz „Radio-gramofon krystaliczny" 📻 , ⊙ .

Perform the measurements for both positions of the tape speed selector.
Depress key "Radio-cristal record player" 📻 , ⊙

### 3.3. Abgleich- und Messvorschriften

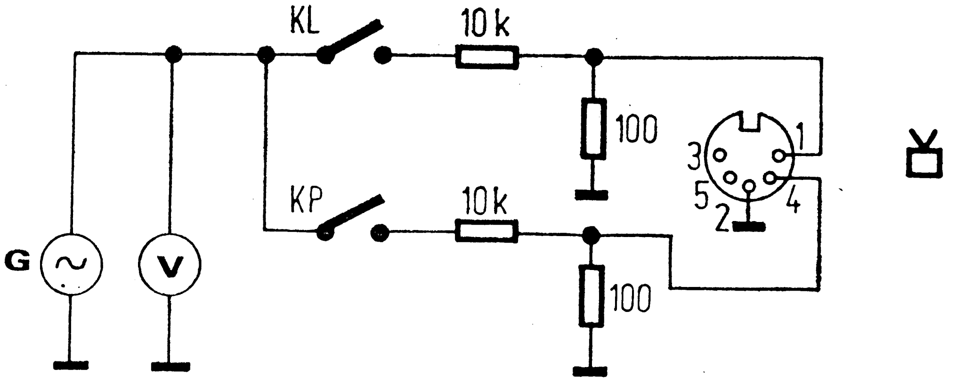
Alle angegebenen Sollwerte beziehen sich auf die Netzspannung 220 V ±2 % und 50 Hz. Es werden keine besonderen Bedingungen für die anzuwendenden Messinstrumente und -geräte festgelegt, jedoch wird eine Zielmässigkeit des verwendeten Instrumentariums und eine Nichteinführung von zusätzlichen Messfehlern vorausgesetzt. Die Gleichspannungen müssen mit den im jeweiligen Schaltplan (M2407S, bzw. M2408SD) angegebenen Werten übereinstimmen.

3.3.1. Aufnahmekanal

Die Messbedingungen sind:
- Taste AUFNAHME eingedrückt,
- Gerät auf Betriebsart STEREO ⚭
- Aufnahmepegelsteller auf Maximum,
- Messungen bei beiden Bandgeschwindigkeiten,
- Eingangs-Wahlschalter auf RADIO/KRISTALL-KAPSEL-TONABNEHMER (📻/ ⊙ ).

3.3.1.1. Napięcia wejściowe (mierzone przed dzielnikiem) podać na gniazdo „Radio" 📻 poprzez dzielniki napięcia zgodnie z rys. 19 (przy zwarciu styków K1 i Kp).

3.3.1.1. Input voltages (as measured before the divider) to socket "Radio" 📻 through voltage divider as shown in Fig. 3 (with contacts K1 and Kp being closed).



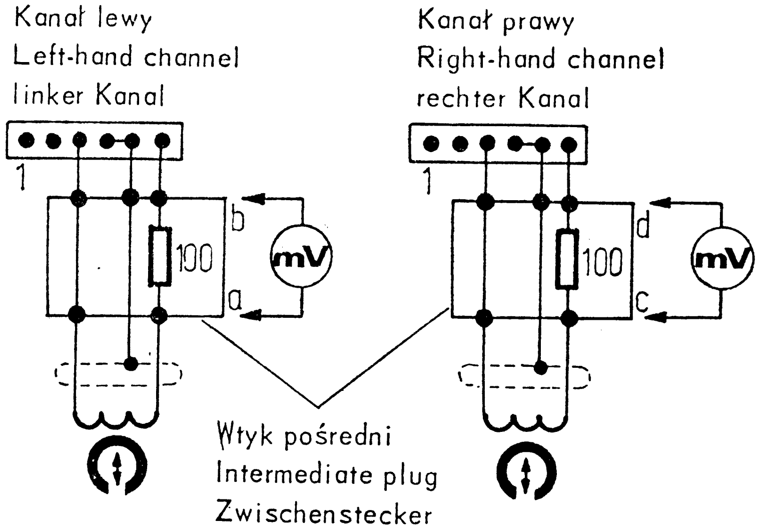
Rys. 19
Fig. 19
Bild 19

3.3.1.1. Eingangsspannung (Istwertmessung vor dem Teiler) an Steckanschluss RADIO (📻) über Spannungsteiler gemäss Bild 19, Schalterkontakte KL und KP geschlossen.

3.3.1.2. Prądy głowic zapisujących określa się jako spadki napięć na rezystorach 100Ω dołączonych w szereg z systemami głowicy uniwersalnej wg rys. 20.

3.3.1.2. The currents of recording heads are determined as the voltage drops across resistors 100 Ohm connected in series with the systems of the record-playback head as shown in Fig. 20.

3.3.1.2. Kombikopfströme werden als Spannungabfälle an mit den Kopfwicklungen in Reihe geschalteten 100-Ohm-Vorschaltwiderständen gemäss Bild 20 gemessen.



Rys. 20
Fig. 20
Bild 20

3.3.1.3. Napięcia wyjściowe torów zapisu mierzy się na gnieździe słuchawkowym przy wciśniętym klawiszu „Synchro".

3.3.1.4. Wzmocnienie toru przy napięciu wejściowym o częstotliwości 1 kHz i wartości 120 mV. Napięcia na rezystorach 100Ω powinny wynosić ⩾7 mV.

3.3.1.4.1. Napięcie mierzone zgodnie z p. 3.3.1.3. powinno wynosić ⩾2,35 V.

3.3.1.4.2. Przy napięciach jak w punkcie poprzednim ustawić wskazówki wskaźnika wysterowania na cyfrę „0" regulując rezystorami nastawnymi R259 (lewy kanał) i R260 (prawy kanał) (przełącznik prędkości w dowolnym położeniu).

3.3.1.3. The output voltages of recording paths are measured in the earphone socket with key "synchro" ("Playback") being depressed.

3.3.1.4. The amplification of a path with an input voltage 1 kHz and 120 mV. Voltages across resistors 100 Ohm should be ⩾ 7 mV.

3.3.1.4.1. Voltage measured in accordance with Subsec. 3.3.1.3. should be ⩾2.35 V.

3.3.1.4.2. With voltages as described in the preceding Subsec., set the signal level indicator pointer at the digit "0" by means of adjustable resistors R259 (L.H. channel) and R260 (R.H. channel) (the tape speed selector can be in an arbitrary position).

### 3.3.1.5. Charakterystyki częstotliwościowe.

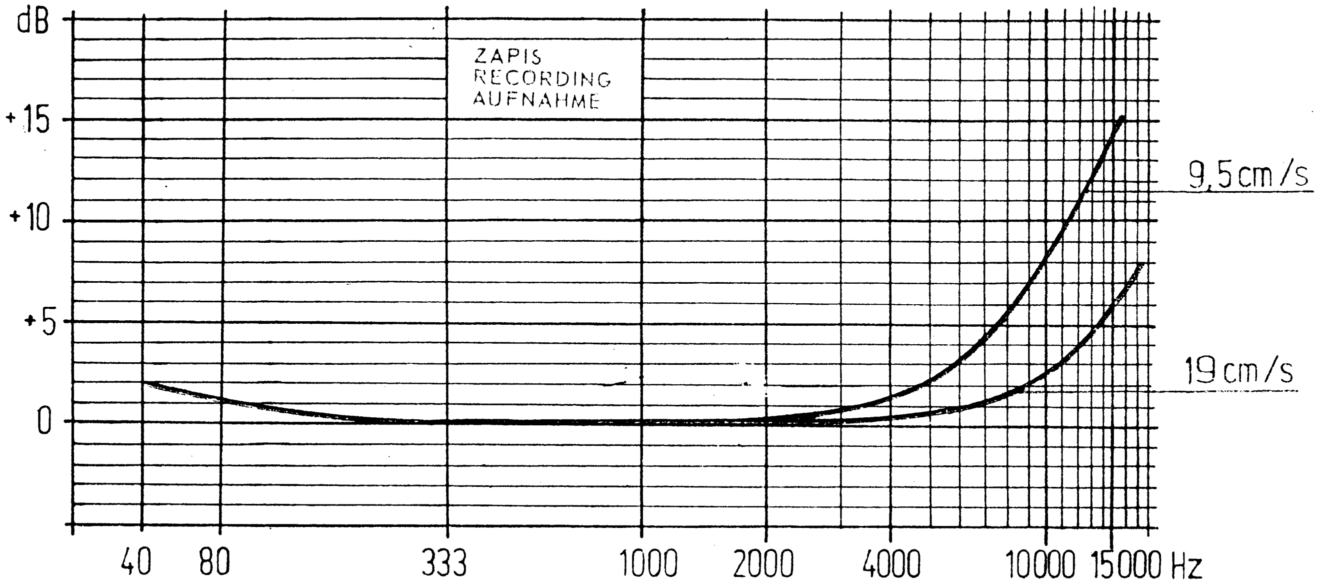
3.3.1.5.1. Pomiary przeprowadzać przy stałym napięciu wejściowym 40 mV zgodnie z p. 3.3.1.2.

3.3.1.5.2. Zmiany prądu w funkcji częstotliwości powinny być zgodne z przebiegiem podanym na rys. 21 z tolerancją ±2 dB.

### 3.3.1.5. Principles of adjustment and electrical measurement

3.3.1.5.1. Perform the measurement with a fixed input voltage 40 mV in accordance with Subsec. 3.3.1.2.

3.3.1.5.2. Change in current versus frequency should be compliant with the curve shown in Fig. 21 with a tolerance ±2 dB.



Rys. 21
Fig. 21
Bild 21

a) prędkość 9,5 cm/s

| f (kHz) | 0,04 | 1 | 16 |
|---|---|---|---|
| $\frac{Iz}{Iz\ 1\ kHz}$ (dB) | 2 | 0 | 14 |

b) prędkość 19 cm/s

| f (kHz) | 0,04 | 1 | 18 |
|---|---|---|---|
| $\frac{Iz}{Iz\ 1\ kHz}$ (dB) | 2 | 0 | 8 |

a) at tape speed 9.3 cm/sec

| f (kHz) | 0.04 | 1 | 16 |
|---|---|---|---|
| $\frac{Iz}{Iz\ 1\ kHz}$ (dB) | 2 | 0 | 14 |

b) at tape speed 19 cm/sec

| f (kHz) | 0.04 | 1 | 18 |
|---|---|---|---|
| $\frac{Iz}{Iz\ 1\ kHz}$ (dB) | 2 | 0 | 8 |

3.3.1.6. Sprawdzenie przeniku między wzmacniaczami zapisowymi wykonać przy napięciach wg p. 3.3.1.5. i pomiarze napięć na gnieździe słuchawkowym przy wciśniętym klawiszu „synchro"

**przenik z kanału lewego na prawy** – zmierzyć napięcie kanału prawego po otwarciu styku Kp na rys. 19. Napięcie wg p. 3.3.1.4.1. ⩾22 dB,

**przenik z kanału prawego na lewy** – zdjąć sygnał z kanału lewego przez otwarcie styku Kl wg rys. 19. Napięcie mierzone powinno mieć odstęp od napięcia z p. 3.3.1.4.1. ⩾22 dB.

3.3.1.6. Check the cross-talk between the recording amplifiers with using voltages described in Subsec. 3.3.1.5. and with measuring voltage in the earphone socket with key "synchro" ("Playback") being depressed;

**the cross-talk from the L.H. to R.H. channel:** open contact Kp in Fig. 19 and measure the R.H. channel voltage. The voltage described in Subsec. 3.3.1.4.1. should be ⩾ 22 dB

**the cross-talk from the R.H. to L.H. channel:** measure the signal from the L.H. channel by opening contact Kl as shown in Fig. 19. The measured voltage should be separated from the voltage of Subsec. 3.3.1.4.1. by ⩾ 22 dB.

3.3.1.3. Messung der Ausgangspannungen beider Aufnahmekanäle am Hörerausgang, bei eingedrückter Tricktaste SYNCHRO.

3.3.1.4. Kanalverstärkung bei Eingangsspannung 120 mV und 1 kHz, an den 100-Ohm-Vorschaltwiderständen gemessener Spannungs-Sollwert ⩾ 7 mV.

3.3.1.4.1. Spannungssollwert bei Messung gemäss 3.3.1.3: ⩾ 2,35 V.

3.3.1.4.2. Bei Spannungsistwert wie oben, bei beliebiger Bandgeschwindigkeit die Zeiger der Drehspulinstrumente (Aussteuerungsanzeiger) mit den Abgleichwiderständen R259 (linker Kanal) und R260 (rechter Kanal) auf Skalennull einstellen.

3.3.1.5. Frequenzgang

3.3.1.5.1. Messung gemäss 3.3.1.2., bei auf 40 mV konstantgehaltener Eingangsspannung.

3.3.1.5.2. Frequenzabhängige Aufsprechstromänderungen müssen mit ±2 dB Toleranz, dem im Bild 21 gezeigten Verlauf entsprechen.

a) Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s

| f (kHz) | 0,04 | 1 | 16 |
|---|---|---|---|
| $Ia/Ia_{1\,kHz}$ (dB) | 2 | 0 | 14 |

b) Bandgeschwindigkeit 19 cm/s

| f (kHz) | 0,04 | 1 | 18 |
|---|---|---|---|
| $Ia/Ia_{1\,kHz}$ (dB) | 2 | 0 | 8 |

3.3.1.6. Kontrolle der Übersprechunterdrückung zwischen Aufnahmeverstärkern gemäss 3.3.1.5. bei eingedrückter Tricktaste SYNCHRO und Spannungsmessung am Höreranschluss:

**Übersprechsignal vom linken auf den rechten Kanal** – Spannungsmessung am rechten Kanal bei offenem Schalterkontakt KP (Bild 19), der gemessene Abstand von der gemäss 3.3.1.4.1 angegebenen Spannung soll ⩾ 22 dB betragen;

**Übersprechsignal vom rechten auf den linken Kanal** – Spannungsmessung am linken Kanal bei offenem Schalterkontakt KL (Bild 19), der gemessene Abstand von der gemäss 3.3.1.4.1 angegebenen Spannung soll ⩾ 22 dB betragen.

### 3.3.1.7. Sprawdzenie gniazda „gramofon magnetoelektryczny”

Ustawienie magnetofonu jak w p. 3.3.1.1. z tym, że wciśnięty klawisz „gramofon magnetoelektryczny” ⊙. Pomiary przeprowadzić w układzie jak na rys. 22.

3.3.1.7.1. Napięcie wejściowe 1000 Hz o wartości 0,22 V. Stwierdzić na rezystorach 100Ω (p. 3.3.1.2) obecność napięcia o wartości ⩾7 mV oraz napięcia na gnieździe słuchawkowym po wciśnięciu klawisza „synchro” o wartości ⩾2,35 V.
Wychylenie wskaźnika wysterowania ~0dB.

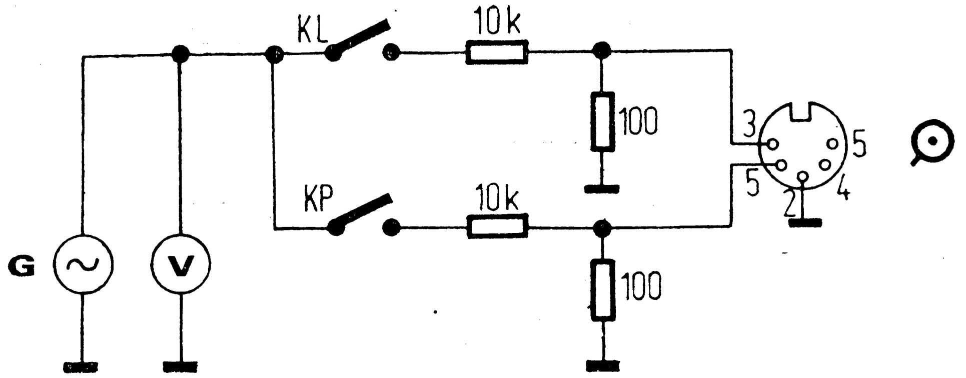
3.3.1.7.2. Dokonać pomiaru napięcia na gnieździe słuchawkowym przy wciśniętym klawiszu „synchro” (pomiar napięcia na rezystorze 100Ω dołączonym równolegle do gniazda) przy napięciach wejściowych o częstotliwości 40 Hz, 1 kHz i 16 kHz wartości 1 V=const. Stwierdzić zmiany napięcia na rezystorze 100Ω względem 1 kHz ±17 dB $\binom{40\ \text{Hz}}{16\ \text{kHz}}$ z tolerancją ±2 dB.

### 3.3.1.7. Checking the socket "Electromagnetic record player"

Place the tape recorder controls as in Subsec. 3.3.1.1. but key "electromagnetic record player" ⊙ being depressed. Perform the measurements as in the system shown in Fig. 22.

3.3.1.7.1. Apply input voltage 0.22 V and 1000 Hz check that voltage 7 mV in across resistors 100 Ohm (Susec. 3.3.1.2.) and voltage ⩾ 2.35 V in the earphone socket with key "Synchro" ("Playback") being depressed. The signal lever indicator pointer should be near "0" dB.

3.3.1.7.2. Apply input voltages with frequencies 40 Hz, 1 kHz and 16 kHz and value 1 V=const to measure the voltage in earphone socket with key "Synchro" ("Playback") being depressed (the measurement of voltage across resistor 100 Ohm in series to the socket). Check changes in the voltage across resistor 100 Ohm with respect to 1 kHz±17 dB $\binom{40\ \text{Hz}}{16\ \text{kHz}}$ with a tolerance ±2 dB.



Rys. 22
Fig. 22
Bild 22

### 3.3.1.7. Kontrolle des Eingangs PLATTENSPIELER MIT MAGNETKAPSEL:

Geräteorgane gemäss 3.3.1.1, jedoch mit eingedrückter Eingangs-Schalttaste MAGNETKAPSEL-TONABNEHMER (⊙). Messungen gemäss Bild 22.

3.3.1.7.1. 1000-Hz-Eingangsspannung 0,22 V, dabei an den 100-Ohm-Vorschaltwiderständen (vergl. 3.3.1.2) ⩾ 7 mV und an Hörerausgang bei eingedrückter Tricktaste SYNCHRO ⩾ 2,35 V.

3.3.1.7.2. An einer dem Hörerausgang parallelgeschalteten 100-Ohm-Bürde die Spannung bei eingedrückter Tricktaste SYNCHRO und auf genau 1 V konstantgehaltener Eingangsspannung bei 40 Hz, 1 kHz und kHz messen – bei den beiden Grenzfrequenzen dürfen die bezüglich 1 kHz anstehenden Abweichungen am 100-Ohm-Widerstand höchstens ±17 dB betragen (Toleranz ±2 dB).

3.3.1.8. Sprawdzenie gniazda „mikrofon"
Ustawienie magnetofonu jak w p. 3.3.1.1. z tym, że wciśnięty klawisz „mikrofon" a . Pomiary przeprowadzić w układzie, jak na rys. 23.

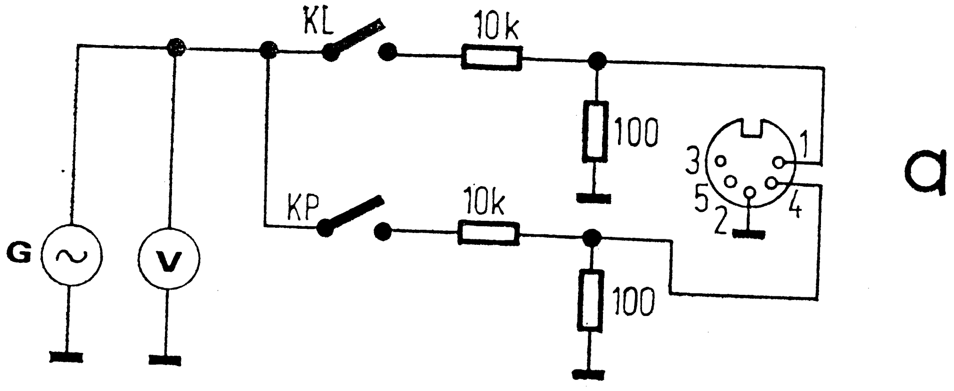
3.3.1.8.1. Ustawić napięcie wejściowe o częstotliwości 1000 Hz i wartości 30 mV. Napięcie na rezystorze 100Ω wg p. 3.3.1.2. powinno wynosić ≥7 mV, a napięcie na gnieździe słuchawkowym przy wciśniętym klawiszu „synchro" powinno mieć wartość ≥2,35 V. Wychylenie wskaźnika wysterowania ∼0dB.

3.3.1.8. Checking the socket "Microphone"
Set the tape recorder controls as in Subsec. 3.3.1.1. but with key "Microphone" a being depressed. Perform the measurement as shown in Fig. 23.

3.3.1.8.1. Apply input voltage 1000 Hz and 30 mV. In accordance with Subsec. 3.3.1.2. voltage across resistor 100 Ohm should be ≥ 7 mV, and voltage in the earphone socket should be ≥ 2.25 V with key "Synchro" ("Playback") being depressed. The signal level indicator pointer should be near "0" dB.

3.3.1.8. Kontrolle des Eingangs MIKROFON:
Geräteorgane gemäss 3.3.1.1, jedoch mit eingedrückter Eingangs-Schalttaste MIKROFON (a), Messungen gemäss Bild 23.

3.3.1.8.1. 1000-Hz-Eingangsspannung 30 mV, dabei an den 100-Ohm-Vorschaltwiderstanden (vergl. 3.3.1.2.) ≥ 7 mV und am Hörerausgang bei eingedrückter Tricktaste SYNCHRO und auf ca. 0 dB stehendem Zeiger des Drehspulinstruments ≥ 2,35 V.



Rys. 23
Fig. 23
Bild 23

3.3.1.9. Sprawdzenie gniazda „gramofon piezoelektryczny".
Ustawienie magnetofonu jak w p. 3.3.1.1. Pomiary przeprowadzić w układzie jak na rys. 24.

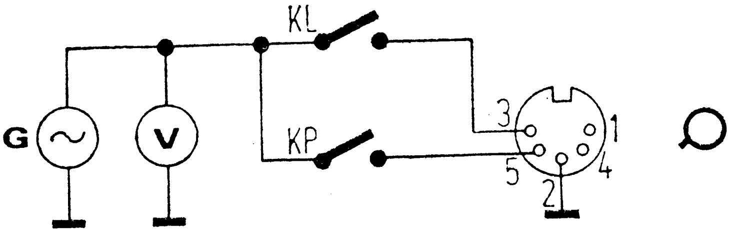
3.3.1.9.1. Napięcie wejściowe o częstotliwości 1000 Hz i wartości 100 mV. Napięcie na rezystorze 100Ω powinno wynosić ≥7 mV zaś napięcie na gnieździe słuchawkowym przy wciśniętym klawiszu „synchro" powinno mieć wartość ≥2,35 V; wychylenie wskaźnika wysterowania w przybliżeniu ∼0dB.

3.3.1.9. Checking the socket "Piezoelectric record player"
Place the tape recorder controls as in Subsec. 3.3.1.1. Perform the measurements as shown in Fig. 24.

3.3.1.9.1. Apply output voltage 100 Hz and 1000 mV. Voltage across resistor 100 Ohm should be ≥ 7 mV and voltage in the earphone socket should be ≥ 2.35 V with key "Synchro" ("Playback") being depressed; the pointer of the recording lever indicators should be near "0" dB.

3.3.1.9. Kontrolle des Eingangs PLATTENSPIELER MIT KRISTALLKAPSEL: Geräteorgane gemäss 3.3.1.1, Messungen gemäss Bild 24.

3.3.1.9.1. 1000-Hz-Eingangsspannung 100 mV, dabei an den 100-Ohm-Vorschaltwiderständen (vergl. 3.3.1.2) ≥ 7 mV und am Hörerausgang bei eingedrückter Tricktaste SYNCHRO und ca. 0 dB anzeigendem Drehspulinstrument ≥ 2,35 V.



Rys. 24
Fig. 24
Bild 24

3.3.1.10. Napięcie zakłócające.
Pomiar odbywa się przy użyciu miliwoltomierzy dołączonych do gniazda słuchawkowego po wciśnięciu klawisza „synchro" (pomiar szerokopasmowy).

3.3.1.10.1. Gniazda „radio" i „gramofon piezoelektryczny" otwarte; gniazdo „gramofon magnetoelektryczny" i „mikrofon" zamknięte do masy rezystorami 2×750 Ω. Potencjometry wysterowania w pozycji maksymalnej.
W tych warunkach napięcie zakłóceń nie powinno przekraczać 3 mV przy wciśniętym klawiszu 📺 / ⊙, 4 mV przy wciśniętym klawiszu ⊙, 6 mV przy wciśniętym klawiszu **a**.

3.3.1.10.2. Warunki pomiaru jak w p. 3.3.1.10.1. z tym, że potencjometry wysterowania w pozycji minimalnej.
Napięcie zakłóceń nie powinno wtedy przekraczać 2,3 mV przy wciśniętym klawiszu 📺 / ⊙, 2,8 mV przy wciśniętym klawiszu ⊙, 4,5 mV przy wciśniętym klawiszu **a**.

3.3.1.11. Napięcie przeniku generatora podkładu i kasowania (po przeprowadzonych regulacjach wg p. 3.3.2.) mierzone na gnieździe słuchawkowym po wciśnięciu klawisza „Start" powinny wynosić ≤0,6 V (przy potencjometrach barwy i głośności ustawionych w pozycji maksymalnej).

3.3.1.10. Interference voltage
Perform the measurements using millivoltmeters connected to the earphone socket with key "Synchro" ("Playback") key being depressed (a wide-band measurement).

3.3.1.10.1. Open sockets "Radio" and "Piezoelectric record player"; sockets "electromagnetic record player" and "Microphone" are connected to the common earth through resistors 2×750 Ohm; place the signal level potentiometers to their maximum positions.
Under these conditions, the interference signal should not exceed 3 mV with key 📺 / ⊙ being depressed, 4 mV with key being depressed, and 6 mV with key **a**, being depressed.

3.3.1.10.2. The measuring conditions as in Subsec. 3.3.1.10.1. but the signal level potentiometer being placed in its minimum position.
The interference voltage should not then exceed 2.3 mV with key 📺 / ⊙ being depressed, 2.8 mV with key ⊙ being depressed and 4.5 mV with key **a** being depressed.

3.3.1.11. The cross-talk voltage of the bias and erase generator (with the adjustments of Subsec. 3.3.2. being completed), as measured in the earphone socket, should be ≤ 0.6 V with key "Start" being depressed (the timbre and volume potentiometers being placed in their maximum positions).

3.3.1.10. Störspannung:
Breitbandmessung mit an den Hörerausgang angeschlossenen Millivoltmetern, bei eingedrückter Tricktaste SYNCHRO.

3.3.1.10.1. Steckanschlüsse RADIO und PLATTENSPIELER MIT KRISTALLKAPSEL offen, Steckanschlüsse MIKROFON und PLATTENSPIELER MIT MAGNETKAPSEL über 2×750 Ohm Wirkwiderstände an Masse, Aufnahmepegelsteller auf Maximum. Die unter diesen Bedingungen gemessenen Störspannungen sollen betragen:
– 3 mV bei eingedrückter Taste 📺/⊙,
– 4 mV bei eingedrückter Taste ⊙,
– 6 mV bei eingedrückter Taste ɑ.

3.3.1.10.2. Messbedingungen gemäss 3.3.1.10.1, jedoch Aufnahmepegelsteller auf Minimum. Störspannungen nicht über:

– 2,3 mV bei eingedrückter Taste 📺/⊙,

– 2,8 mV bei eingedrückter Taste ⊙,

– 4,5 mV bei eingedrückter Taste ɑ.

3.3.1.11. HF-Unterdrückung:
Messung nach Durchführung eines Abgleiches gemäss Abschnitt 3.3.2 am Hörerausgang, bei eingedrückter Taste START sowie auf Maximum eingestellten Tonblenden und Lautstärkestellern – Sollwert ⩽ 0,6 V.

3.3.2. Generator kasowania i prądu podkładu.
Wcisnąć klawisz „Start".
Przed rozpoczęciem pomiarów magnetofon ustawić w pozycji „zapis" na co najmniej 2 minuty.

3.3.2.1. Napięcie kasowania mierzyć na obu systemach głowicy kasującej. Napięcia kasowania powinny zawierać się w granicach 36÷44 V.

3.3.2.2. Napięcia podkładu mierzyć na głowicach uniwersalnych obu kanałów.
Napięcia te ustawione są trymerami C215 i C216 dla prędkości 9,5 cm/s oraz trymerami C213 i C214 dla prędkości 19 cm/s i korygowane przy ustalaniu charakterystyk zapis-odczyt poszczególnych kanałów.

3.3.2.3. Częstotliwość generatora ustalona jest w pozycji przełącznika rodzaju pracy „stereo" ꝏ. Zmierzyć częstotliwość generatora, która powinna wynosić 62 ±2,5 kHz, ewentualnie wyregulować ją rdzeniem cewki L4. Następnie w pozycji przełącznika rodzaju pracy 1–4 i 3–2 stwierdzić w przybliżeniu jednakowe odstrojenie od tej częstotliwości dla obydwu ścieżek (ewentualna regulacja rdzeniem cewki ekwiwalentu L3).
Tolerancja częstotliwości dla położenia 1–4 i 3–2 przełącznika rodzaju pracy powinna wynosić ±1,5 kHz w odniesieniu do częstotliwości zmierzonej w pozycji stereo ꝏ.

3.3.2. The erase and bias current generator
● Depress key "Start".
Before the measurements are started, set the tape recorder controls to position "Recording" for 2, at least, minutes.

3.3.2.1. Measure the erase voltage on both systems of the erase head. The erase voltage should be contained within limits 36 V to 44 V.

3.3.2.2. Measure the bias voltages on the record-playback heads of both channels.
These voltages are set by means of trimming capacitors C215 and C216 for tape speed 9.5 cm/sec, and by means of trimming capacitors C213 and C214 for tape speed 19 cm/s; the are corrected when adjusting the record-reproduce characteristics of particular channels.

3.3.2.3. The generator frequency is measured with the mode switch being in position "Stereo" ꝏ Measure the generator frequency which should be 62±2.5 kHz and, if necessary, adjust it by means of the core of coil L4. Then, set the mode switch to positions 1–2 and 3–2 and check that both paths are identically detuned out from this frequency (if necessary, perform adjustment by means of the core of the equivalent coil L3).
For the mode switch positions 1–4 and 3–2, the frequency tolerance should be ±1.5 kHz with respect to the frequency measured in the position stereo ꝏ.

3.3.2. HF-Generator

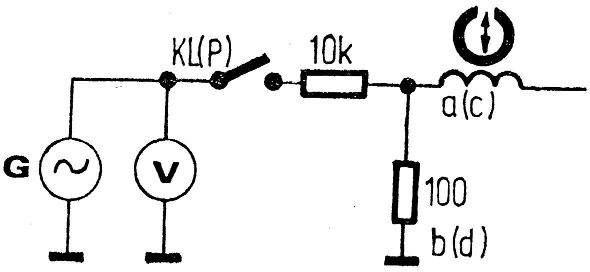
Die Messbedingungen sind:

- Taste START eingedrückt,
- Gerät vor Beginn der Messungen mindestens 2 Minuten lang in Betriebsart AUFNAHME.

3.3.2.1. Die Löschspannung wird an beiden Löschkopfsystemen gemessen und soll zwischen 36 und 44 V enthalten sein.

3.3.2.2. Die Vormagnetisierungsspannung wird an beiden Kombikopfsystemen gemessen.
Sie wird für 9,5 cm/s mit den Trimmern C215 und C216, und für 19 cm/s mit den Trimmern C213 und C214 eingestellt, und zu Anlass einer Kontrolle der Aufnahme/Wiedergabe-Charakteristik (des Überalles-Frequenzgangs) korrigiert.

3.3.2.3. Die Generatorfrequenz wird bei Betriebsart STEREO (CD) gemessen, der Sollwert beträgt 62 ±2,5 kHz und wird mit dem Kern der Spule L4 korrigiert. Bei Wahlschalter auf „1–4" und darauf auf „3–2" die Identität der Abweichung von der erwähnten Frequenz kontrollieren, gegebenenfalls mit dem Kern der Spule L3 abgleichen. Die bezüglich der Stereo-Schaltung (CD) gemessene Frequenzabweichung darf in beiden Schalterstellungen „1–4" und „3–2" nicht mehr, als ±1,5 kHz betragen.



Rys. 25
Fig. 25
Bild 25

3.3.3. Tor odczytu.
Wciśnięty klawisz „start". Przełącznik rodzaju pracy ustawiony w pozycji „stereo" CD . Pomiary wykonać dla obu położeń przełącznika prędkości. Regulator barwy dźwięku ustawiony na szerokie pasmo. Regulator głośności ustawiony w pozycji maksymalnej.

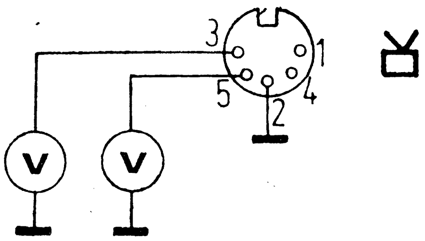
3.3.3.1. Napięcie wejściowe mierzone w układzie jak na rys. 25 oznaczenia a/c i b/d jak w p. 3.3.1.2.) styki Kl/p.

3.3.3.2. Napięcie wyjściowe mierzone jest na gnieździe „radio" w układzie jak na rys. 26.

3.3.3. Reproducing path
Depress key "Start". Place the mode switch in position "Stereo" CD . Perform the measurements for both positions of the tape speed selector switch. Place the timbre control on a wide band. Set the volume control at the maximum.

3.3.3.1. Measure the input voltage as shown in Fig. 25, denotations a/c and b/d (as in Subsec. 3.3.1.2) contacts Kl/p.

3.3.3.2. Measure the output voltage in the socket "Radio" as shown in the schematic diagram (Fig. 26).



Rys. 26
Fig. 26
Bild 26

### 3.3.3. Wiedergabekanal

Die Messbedingungen sind:
- Taste START eingedrückt,
- Gerät auf Betriebsart STEREO „ꝏ",
- Messungen bei beiden Bandgeschwindigkeiten,
- Tonblenden auf Breitband,
- Lautstärkesteller auf Maximum.

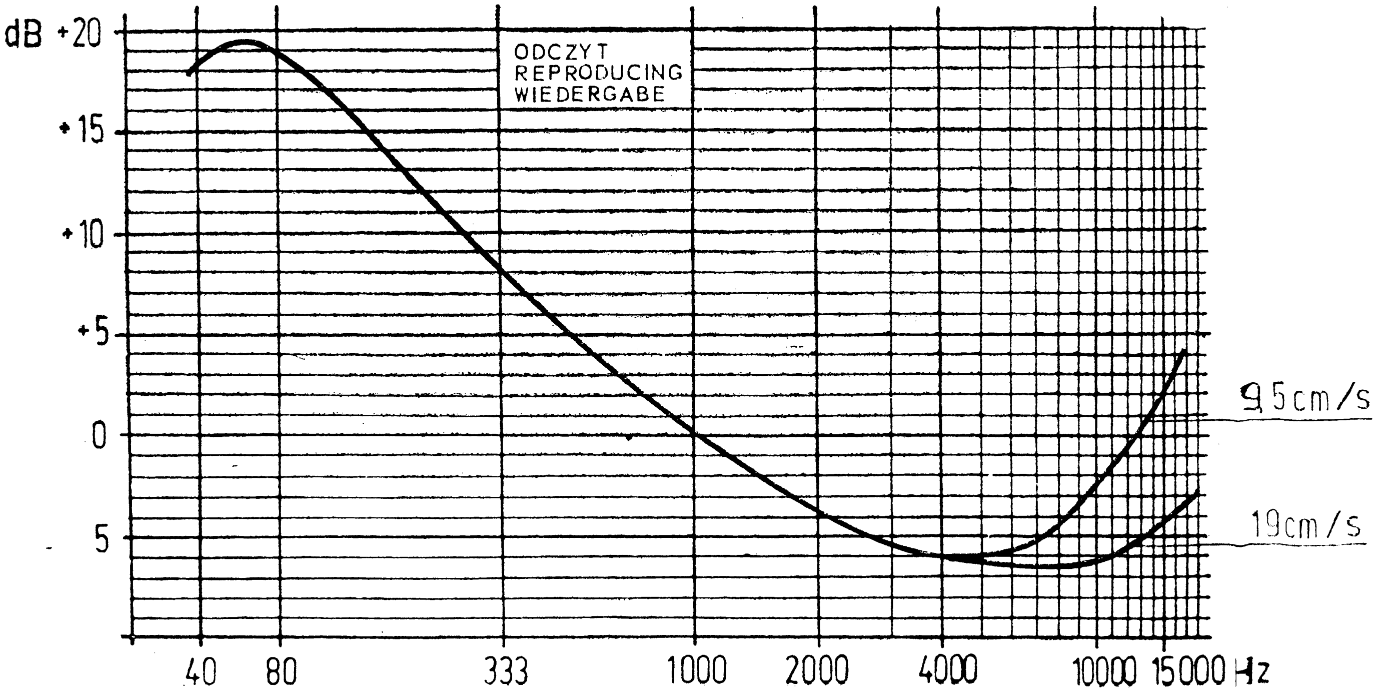
3.3.3.1. Messung der Eingangsspannung gemäss Bild 25, Anschlusskennzeichnungen a(c) und b(d) wie im Abschnitt 3.3.1.2 (Bild 20), desgleichen Schalterkontakte KL(P).

3.3.3.2. Messung der Ausgangsspannungen am Steckanschluss RADIO, gemäss Bild 26.

3.3.3.3. Wzmocnienie torów odczytu.
Przy napięciach wejściowych o częstotliwości 1 kHz i wartości 100 mV napięcia wyjściowe powinny wynosić ⩾0,5 V. W przypadku różnicy wzmocnień obu kanałów zniwelować ją regulując rezystorami R225 i R226. Po wciśnięciu klawisza „Stop" na gnieździe „radio" nie powinno być sygnału wyjściowego.
3.3.3.4. Charakterystyki częstotliwościowe.
Zmiany napięcia wyjściowego w funkcji częstotliwości przy napięciu wejściowym o wartości 10 mV powinny z tolerancją ±2 dB przebiegać zgodnie z rys. 27.

3.3.3.3. Amplification of the reproducing path
For input voltages 1 kHz and 100 mV, the output voltages should be ⩾ 0.5 V. If the amplifications in two channels are different, equalize them by means of resistors R225 and R226. With key "Stop" being depressed, no output signal should be available from socket "Radio".

3.3.3.4. Frequency characteristics
Changes in the output voltage versus frequency, with an input voltage 10 mV, should be as illustrated in Fig. 27 with a tolerance of ±2 dB.



Rys. 27
Fig. 27
Bild 27

a) prędkość 9,5 cm/s

| f (kHz) | 0,04 | 1 | 16 |
|---|---|---|---|
| $\frac{Uwyj}{Uwyj\ 1\ kHz}$ (dB) | 17 | 0 | 4 |

b) prędkość 19 cm/s

| f (kHz) | 0,04 | 1 | 18 |
|---|---|---|---|
| $\frac{Uwyj}{Uwyj\ 1\ kHz}$ (dB) | 17 | 0 | −2 |

3.3.3.5. Napięcia zakłócające mierzone są na gnieździe „radio" (kontakty 2 i 3 oraz 2 i 5) przy otwartych stykach Kl/p. W tych warunkach powinny one wynosić ≤1 mV.

a) at tape speed 9.5 cm/s

| f (kHz) | 0.04 | 1 | 16 |
|---|---|---|---|
| $\frac{Uwyj\ (output)}{Uwyj\ 1\ kHz}$ dB | 17 | 0 | 4 |

b) at tape speed 19 cm/s

| f (kHz) | 0.04 | 1 | 18 |
|---|---|---|---|
| $\frac{Uwyj\ (output)}{Uwyj\ 1\ kHz}$ dB | 17 | 0 | 2 |

3.3.3.5. The interference voltages are measured in the socket "Radio" (contacts 2 and 3, and 2 and 5) with contacts Kl/p being open. Under these conditions, the interference voltages should be ≤ 1 mV.

3.3.3.3. Kanalverstärkung:

1000-Hz-Eingangsspannung 100 mV, dabei Ausgangsspannungen ≥0,5 V, bei Differenzen zwischen beiden Stereo-Kanälen, Korrektur mit den Abgleichwiderständen R225 und R226. Nach Betätigung der Taste STOP darf am Steckanschluss RADIO keine Signalspannung anstehen.

3.3.3.4. Frequenzgang:

frequenzabhängige Ausgangsspannungsänderungen müssen mit ±2 dB Toleranz, bei 10 mV Eingangsspannung, dem im Bild 27 dargestellten Verlauf entsprechen.

a) Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s

| f (kHz) | 0,04 | 1 | 16 |
|---|---|---|---|
| $Uw/Uw_{1\,kHz}$ (dB) | 17 | 0 | 4 |

b) Bandgeschwindigkeit 19 cm/s

| f (kHz) | 0,04 | 1 | 18 |
|---|---|---|---|
| $Uw/Uw_{1\,kHz}$ (dB) | 17 | 0 | −2 |

3.3.3.5. Die bei offenen Schaltkontakten KL und KP an den Kontakten 2 und 3, sowie 2 und 5 des Steckanschlusses RADIO gemessene Störspannung soll ≤ 1 mV betragen.

3.3.4. Wzmacniacz mocy (magnetofon M2407S)

3.3.4.1. Sprawdzenie przy wysterowaniu poprzez tor odczytu.

Wciśnięty klawisz „Start". Przełącznik rodzaju pracy w pozycji „stereo" ⚭. Potencjometry siły głosu ustawić wstępnie na minimum wzmocnienia. Regulatory barwy dźwięku w położeniu środkowym. Gniazda magnetofonu połączyć wg p.3.3.3.2. i 3.3.3.3.

3.3.4. Power amplifier (tape recorder M2407S)

3.3.4.1. Checking with signal being controlled through the reproducing path. Depress key "Start". Place mode switch in position "Stereo" ⚭. Set volume potentiometers primarily at the minimum amplification. Set timbre controls in their medium position. Connect the tape recorder sockets as described in Subsec. 3.3.3.2. and 3.3.3.3.

3.3.4.1.1. Napięcie wyjściowe wzmacniaczy mocy mierzyć na rezystorach 4Ω/15 W dołączonych na wyjście głośnikowe, posługując się woltomierzami, oscylografem i miernikiem zniekształceń. Zwiększać kolejne wzmocnienie kanałów potencjometrami siły głosu, obserwując czy przebieg napięcia jest czysty i bez wzbudzeń.

3.3.4.1.2. Przy częstotliwości 1 kHz i napięciach wejściowych mierzonych jak w p. 3.3.3.1. o wartości 50 mV napięcia na rezystorach 4Ω powinny wynosić ⩾7 V przy współczynniku zawartości harmonicznych h⩽1% i napięciu na wyjściu „radio" ⩾0,5 V.

3.3.4.1.3. Charakterystyka częstotliwości.
Przy stałym napięciu wejściowym mierzonym na wyjściu „radio" o wartości 25 mV napięcie mierzone na rezystorach 4Ω w punktach 40 Hz, 1 kHz, 16 kHz nie powinna wykazywać odchyleń, względem 1 kHz, większych niż ±3 dB.

3.3.4.1.4. Napięcie zakłócające mierzone na rezystorach 4Ω przy regulatorze barwy dźwięku w pozycji najszerszego pasma powinno wynosić najwyżej:
przy regulatorach wzmocnienia w położeniu max 50 mV
przy regulatorach wzmocnienia w położeniu min. 25 mV.

3.3.4.2. Sprawdzenie przy wysterowaniu poprzez tor zapisu.
Potencjometry siły głosu ustawić w pozycji maksymalnej, pozostałe elementy manipulacyjne jak w p. 3.3.1.1.
3.3.4.2.1. Napięcie wejściowe podawane jak w p. 3.3.1.2.
3.3.4.2.2. Pomiar napięcia wyjściowego wg p. 3.3.4.1.1.
3.3.4.2.3. Na częstotliwości 1 kHz napięcie na rezystorach 4Ω powinno wynosić ⩾7 V przy napięciu wejściowym 110 mV.

3.3.4.2.4. Charakterystyka częstotliwościowa powinna mieć przebieg, jak w p. 3.3.4.1.3. przy stałym napięciu wejściowym generatora 100 mV.

3.3.4.2.5. Napięcie zakłócające mierzone jak w p. 3.3.4.1.4. powinno wynosić najwyżej:
przy regulatorze wysterowania w poz. max. 50 mV,
przy regulatorze wysterowania w poz. min. 25 mV.
3.3.5. Wzmacniacz słuchawkowy (magnetofon M2408SD).
3.3.5.1. Sprawdzenie przy wysterowaniu poprzez tor odczytu.

3.3.5.1.1. Potencjometry siły głosu ustawione na maksimum wzmocnienia. Regulatory barwy dźwięku ustawione w pozycji środkowej. Przełącznik rodzaju pracy w pozycji „stereo". Wciśnięty klawisz „Start".
3.3.4.1.1. Measure the output voltage of the amplifiers across resistance 4 Ohm/15 W connected to the loudspeaker output with making use of voltmeters, oscillograph and distortion meter. Increase succesively the channel amplification by means of volume potentiometers with observing, at the same time, that the voltage oscilloscope pattern is clear and free from induced excitations.
3.3.4.1.2. With a frequency 1 kHz and input voltages 50 mV measured as in Subsec. 3.3.3.1. the voltages across resistors 4 Ohm should be ⩾ 7 V for the coefficient of harmonic contents h ⩽ 1% and voltage ⩾ 0.5 V in the output "Radio"

3.3.4.1.3. Frequency characteristics
With a fixed input voltage 25 mV measured in the output "Radio", the voltage measured across resistors 4 Ohm at points 40 Hz, 1 kHz, 16 kHz should not show deviations greater than ±3 dB with respect to 1 kHz.

3.3.4.1.4. The interference voltage measured across resistors 4 Ohm with the timbre control being placed in the position of the widest band should be at most:
50 mV for amplification controls set at max.
25 mV for amplification controls set at min.

3.3.4.2. Checking with the signal level being set through the recording path.
Place the timbre controls to their maximum positions and other controls as in Subsec. 3.3.1.1.
3.3.4.2.1. Apply the input voltage as in Subsec. 3.3.1.2.

3.3.4.2.2. Measure the output voltage as in Subsec. 3.3.4.1.1.

3.3.4.2.3. For frequency 1 kHz, the voltage across resistors 4 Ohm should be ⩾ 7 V with input voltage 110 mV.

3.3.4.2.4. The frequency characteristic should be shaped as in Subsec. 3.3.4.1.3. with a fixed input generator voltage 100 mV.
3.3.4.2.5. The interference voltage measured as in Subsec. 3.3.4.1.4. should be at most
50 mV with the signal level control being in maximum
25 mV with the signal level control being in minimum.

3.3.4. Endstufe, Baumuster M2407S
3.3.4.1. Kontrolle bei Ansteuerung über den Wiedergabekanal: Starttaste eingedrückt, Gerät auf Stereobetrieb „ ∞", Lautstärkesteller anfänglich auf Minimum, Tonblenden in Mitte des Einstellbereiches, Buchsenanschlüsse gemäss 3.3.3.2. und 3.3.3.3

3.3.4.1.1. Messung der Ausgangsspannung an 4-Ohm-Ersatzlastwiderständen (Belastbarkeit 15 W) an den Lautsprecherausgängen vermittels Spannungsmessern, Elektronenstrahloszillograf und Klirrfaktor-Messbrücke – Lautstärkesteller nach und nach hochschieben, am Leuchtschirm kontrollieren, ob der Vorgang sauber, unverzerrt und kopplungsfrei erscheint.

3.3.4.1.2. Bei 1 kHz und 50 mV am Eingang (Messung gemäss 3.3.3.1), soll bei Klirrverzerrungen $h \leqslant 1\,\%$ an den 4-Ohm-Widerständen $\geqslant 7$ V, und am Steckanschluss RADIO $\geqslant 0{,}5$ V gemessen werden.

3.3.4.1.3. Frequenzgang:
bei auf 25 mV am Steckanschluss RADIO konstantgehaltener Eingangs-Signalspannung, sollen die an den 4-Ohm-Widerständen gemessenen Abweichungen bei 40 Hz und bei 16 kHz, bezüglich des bei 1 kHz gemessenen Standardwertes um höchstens $\pm 3$ dB abweichen.

3.3.4.1.4. Mit Tonblenden auf Breitband, soll die an den 4-Ohm-Widerständen gemessene Störspannung nicht mehr betragen, als:
– 50 mV bei Lautstärkestellern auf Maximum,
– 25 mV bei Lautstärkestellern auf Minimum.

3.3.4.2. Kontrolle bei Ansteuerung über den Aufnahmekanal:
Lautstärkesteller auf Maximum, die übrigen Bedienungs- und Einstellorgane wie bei 3.3.1.1.

3.3.4.2.1. Einspeisung des Eingangssignals gemäss 3.3.1.2.

3.3.4.2.2. Messung der Ausgangsspannung gemäss 3.3.4.1.1.

3.3.4.2.3. Bei 110 mV Eingangsspannung und 1 kHz Signalfrequenz, soll an den 4-Ohm-Lastwiderständen $\geqslant 7$ V gemessen werden.

3.3.4.2.4. Bei auf 100 mV konstantgehaltener Signalspannung aus dem Messender, muss die Frequenzcharakteristik den im Abschnitt 3.3.4.1.3. Werten entsprechen.

3.3.4.2.5. Die wie bei 3.3.4.1.4 gemessene Störspannung darf folgende Werte nicht überschreiten:
– 50 mV bei Aufnahmepegelsteller auf Maximum,
– 25 mV bei Aufnahmepegelsteller auf Minimum.

### 3.3.5. Wzmacniacz słuchawkowy (magnetofon M2408SD).

3.3.5.1. Sprawdzenie przy wysterowaniu poprzez tor odczytu.

3.3.5.1.1. Potencjometry siły głosu ustawione na maksimum wzmocnienia. Regulatory barwy dźwięku ustawione w pozycji środkowej. Przełącznik rodzaju pracy w pozycji „stereo". Wciśnięty klawisz „Start".

3.3.5.1.2. Na gniazdo słuchawkowe dołączyć rezystory $2\times400\,\Omega$ woltomierz, oscyloskop oraz miernik zniekształceń. Na częstotliwości 1 kHz ustawić napięcie wyjściowe wzmacniacza mierzone na gnieździe słuchawkowym na 4 V przy zawartości harmonicznych $h \leqslant 0{,}5\,\%$. Generator dołączony jak w p. 3.3.3.1. powinien wtedy dostarczać napięcie $\leqslant 50$ mV przy napięciu na wyjściu „radio" $\geqslant 0{,}7$ V.

3.3.5.1.3. Charakterystyka częstotliwości.
Przy napięciu generatora o wartości 30 mV ustawić kolejno częstotliwość 40 Hz, 1 kHz, 16 kHz. Stwierdzić zmianę napięcia wyjściowego względem 1 kHz $\leqslant 20$ dB.

### 3.3.5. Earphone amplifier (tape recorder M2408SD)

3.3.5.1. Checking with the signal level being set through the reproducing path

3.3.5.1.1. Place the volume potentiometers to maximum amplification. Set the timbre controls at their medium position and mode switch to position "Stereo". Key "Start" should be depressed.

3.3.5.1.2. Connect resistors $2\times400$ Ohm voltmeter, oscilloscope and distortion meter to the earphone socket.
For frequency 1 kHz, set the output amplifier voltage at 4 V as measured at the earphone socket with harmonic content $h \leqslant 0.5\,\%$. The generator connected as in Subsec. 3.3.3.1. should provide voltage $\leqslant 50$ mV with voltage $\geqslant 0.7$ V at the output "Radio".

3.3.5.1.3. Frequency characteristic
With a generator voltage 30 mV, set successively frequencies 40 Hz, 1 kHz and 16 kHz. Check that the change of output voltage is $\leqslant 20$ dB with respect to 1 kHz.

3.3.5.1.4. Napięcie zakłócające mierzone na gnieździe słuchawkowym przy regulatorze barwy dźwięku w pozycji „szerokie–pasmo" powinno wynosić najwyżej:
Przy regulatorze wzmocnienia w położeniu max 40 mV,
Przy regulatorze wzmocnienia w położeniu min 20 mV.

3.3.5.1.4. The interference voltage measured in the earphone socket with the timbre control being in position "wide-band" should be at most:
40 mV with the amplification control being at maximum,
20 mV with the amplification control being at minimum.

## 3.3.5. Endstufe, Baumuster M2408SD

### 3.3.5.1. Kontrolle bei Ansteuerung über den Wiedergabekanal

3.3.5.1.1. Lautstärkesteller auf Maximum, Tonblenden in Mitte des Einstellbereiches, Gerät auf Stereobetrieb „ ', Taste START eingedrückt.

3.3.5.1.2. Am Höreranschluss Ersatzlastwiderstände 2×400 Ohm, Spannungsmesser, Elektronenstrahloszillograf und Klirrfaktor-Messbrücke. Bei 1 kHz Signalfrequenz die am Höreranschluss gemessene Ausgangsspannung des Verstärkers bei h $\leqslant$ 0,5 %, auf 4 V einstellen. Die am gemäss 3.3.3.1 angeschlossenen Messender anstehende Signalspannung soll dabei $\leqslant$ 50 mV betragen, am Steckanschluss RADIO soll $\geqslant$ 0,7 V anstehen.

3.3.5.1.3. Frequenzgang:
Bei auf 30 mV konstantgehaltener Messsenderspannung,. die Signalfrequenzen auf 40 Hz, 1 kHz und 16 kHz einstellen. Die bei den beiden Grenzfrequenzen bezüglich 1 kHz auftretenden Abweichungen dürfen nicht mehr, als 20 dB betragen.

3.3.5.1.4. Mit Tonblenden auf Breitband, soll die am Hörerausgang gemessene Störspannung nicht mehr betragen, als:
- 40 mV bei Lautstärkesteller auf Maximum,
- 20 mV bei Lautstärkesteller auf Minimum.

## 3.3.6. Pomiary z taśmą.

3.3.6.1. Regulacja głowicy uniwersalnej.
Regulację przeprowadza się odczytując taśmę testową do ustawienia głowic czterościeżkowych. Taśma powinna być przewinięta naprzód i z powrotem na regulowanym magnetofonie. Głowica powinna być wstępnie ustawiona w wysokości i w pionie. Napięcie odczytuje się na gnieździe „radio" jednego z kanałów, przy czym wskazana jest obserwacja przebiegu na oscylografie.

3.3.6.2. Dopuszcza się przeprowadzenie pomiaru przy v=9,53 cm/s. Przy odczycie odcinka C (333 Hz) różnica poziomów napięć z obu systemów nie może być większa niż 2 dB. W wypadku uzyskania większej różnicy głowicę należy wymienić.

3.3.6.3. Odczytując odcinek B (500 Hz) ustawić wysokość głowicy. Uzyskane poziomy powinny się różnić o tę samą wartość, jak przy odczycie odcinka C z tolerancją 0,5 dB.

## 3.3.6. Measuring with the magnetic tape.

3.3.6.1. The adjustment is performed by reproducing the test tape designed for correctly setting four--track heads. The tape should be wind forward and rewind backward on the tape recorder being adjusted. The head should primarily be positioned at the proper height and in the vertical line. Voltage is measured in the socket "Radio" of the channels and it is recommended to use an oscilloscope for observing the waveforms.

3.3.6.2. It is permissible to perform the measurement at speed V=9.53 cm/s. When reproducing the segment C (333 Hz), the differential voltage level from the two systems should not exceed 2 dB. If this differential voltage is higher, the head must be replaced.

3.3.6.3. When reproducing segment B (500 Hz), set the head at the proper height. The obtained levels should differ by the same magnitude as with reproducing the segment C with a tolerance of 0.5 dB.

3.3.6.4. Odczytując odcinek A (10 kHz) należy w pionie ustawić skos szczeliny. Wkrętem należy ustawić na maksymalne poziomy dla obu systemów. Jeżeli wypadają one przy różnym ustawieniu wkręta, należy go ustawić w położeniu pośrednim. Następnie sprawdzić różnicę poziomów napięć z obu systemów, która nie powinna być większa niż 3 dB po uwzględnieniu różnicy poziomów pomierzonej przy odczycie odcinka C.

3.3.6.5. Ze względu na wzajemny wpływ regulacji wg punktów 3.3.6.3. i 3.3.6.4. należy obie czynności powtórzyć. Służą do tego następne odcinki taśmy B i A. Jeżeli różnica poziomów przy odczycie odcinka A przekracza wartości dopuszczalne należy sprawdzić prawidłowość przylegania taśmy do czoła głowicy oraz ewentualnie wymienić taśmę testową.

3.3.6.6. W układzie pomierzonym jak na rys. 28 przeprowadzić ustawienie prostopadłości szczeliny głowicy.

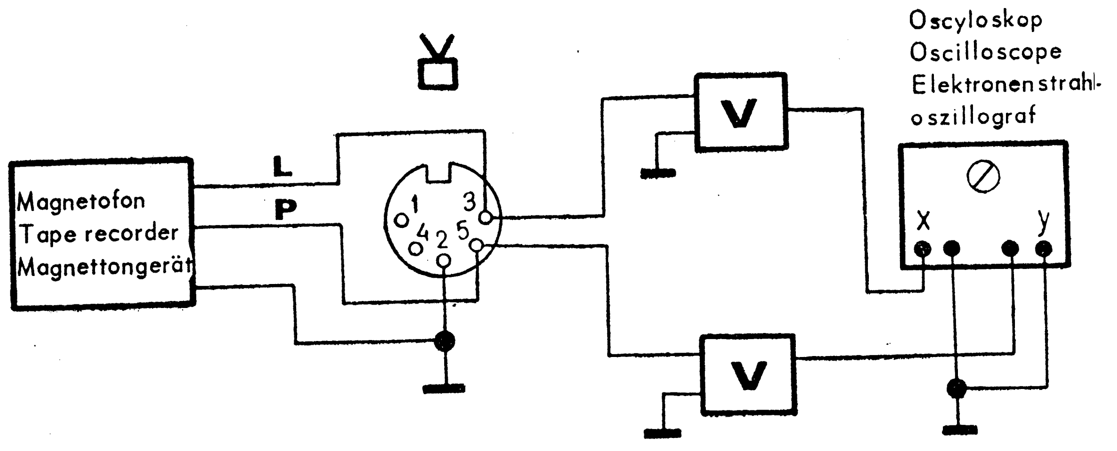
Założyć taśmę testową zapisaną białym szumem w paśmie 300 Hz÷3 kHz lub sygnałem zespolonym zawierającym co najmniej dwie częstotliwości mieszczące się w wyżej określonym zakresie z poziomem 250 pWb/mm. Wcisnąć klawisz „start" magnetofonu. Regulować nakrętką głowicy tak, aby na ekranie oscyloskopu uzyskać nieruchomy obraz w postaci ukośnej kreski nachylonej do osi pod kątem ~45°. Przy złym ustawieniu prostopadłości szczeliny, na ekranie zamiast kreski widoczna jest mglista plama. Niemożliwość uzyskania obrazu w postaci kreski świadczy o wadliwości magnetofonu.

3.3.6.4. When reproducing segment A (10 kHz), adjust the skew positioning of the gap. Use a screwdriver to adjust the maximum levels for both systems. If they correspond to different positions of the screw, this screw should be set in the intermediate position. Then, check the difference of levels in both systems which should not be greater than 3 dB with taking into account the difference of levels occurring with reproducing the segment C.

3.3.6.5. In view of the negative influence of the adjustment accor. with Subsec. 3.3.6.3. and 3.3.6.4. the two operations should be repeated. This can be done by means of the subsequent tape segments B and A. If the difference of levels with reproducing the segment A exceeds the permissible magnitude, it should be examined that the tape is in good contact to the head; if necessary, replace the test tape.

3.3.6.6. In the measuring system as in Fig. 28, adjust the head gap for transverse positioning.

Mount the test tape recorded with a white noise within the band 300 Hz to 3 kHz or with a coupled signal containing two, at least, frequencies contained within the above range at the level 250 pWb/mm. Depress key "Start" of the tape recorder. Adjust the head nut in such a way to obtain a still image on the oscilloscope in the form of skew line inclined to the axis at angle of approx. 45°. If the head gap is not exactly square, an unclear spot is visible on the screen instead of a line. If it is impossible to obtain the image in the form of a line, this indicates that the tape recorder is defective.



Rys. 28
Fig. 28
Bild 28

### 3.3.6. Messungen über Band

3.3.6.1. Justieren des Tonkopfes:
Zur Justierung der Kombiköpfe wird ein vorschriftsmässiges Viertelspur-Testband verwendet, das vor Gebrauch am betreffenden Gerät einmal vor- und zurückgespult wird. Die Köpfe werden sowohl in der Höhen-, als auch in der Vertikallage eingestellt, die Signalspannung wird im betreffenden Kanal an der Anschlussbuchse RADIO gemessen, wobei sich eine Beobachtung des Vorgangs am Leuchtschirm eines Elektronenstrahloszillografen empfiehlt.

3.3.6.2. Die Justierung kann bei Bandgeschwindigkeits 9,53 cm/s durchgeführt werden:
beim Abtasten des Abschnitts „C" (333 Hz), darf sich kein grösserer Spannungsunterschied zwischen den Kopfsystemen, als 2 dB ergeben – grössere Differenzen zwingen zu einer Erneuerung des betreffenden Kopfes.

3.3.6.3. Die Höheneinstellung des Kopfes wird beim Abtasten des Abschnitts „B" (500 Hz) korrigiert, wobei mit einer Toleranz von 0,5 dB dieselbe Spannungsdifferenz, wie beim Abtasten des Abschnitts „C" sichergestellt werden muss.

3.3.6.4. Mit Bandabschnitt „A" (10 kHz) wird die Vertikallage des Kopfspaltes eingestellt, wobei mit der Justierschraube auf Signalmaxima beider Kopfsysteme zu korrigieren ist. Sollten sich die Maxima beider Systeme bei verschiedenen Einstellungen der Justrierschraube ergeben, so muss durch Wahl einer optimalen Zwischenlage, ein vernünftiger Kompromiss getroffen werden. Die nunmehr kontrollierte Signalpegeldifferenz zwischen beiden Systemen darf, unter Berücksichtigung des beim Abtasten des Abschnitts „C" auftretenden Unterschiedes, nicht mehr, als 3 dB betragen.

3.3.6.5. Infolge der gegenseitigen Beeinflussung der Korrekturen gemäss 3.3.6.3. und 3.3.6.4. ist eine wiederholte Kontrolle und gegebenenfalls auch eine Nachjustierung vermittels der folgenden Bandabschnitte „B" und „A" erforderlich. Sollten sich beim Abtasten des Abschnitts „A" unannehmbare Pegeldifferenzen ergeben, so muss das Aufliegen des Testbands auf dem Kopfspiegel kontrolliert werden. Gegebenenfalls ist ein neues Testband zu verwenden.

3.3.6.6. Kopfspaltlot in einer Messanordnung gemäss Bild 28 kontrollieren und korrigieren.
Testband mit weissem Rauschsignal im Frequenzband zwischen 300 und 3000 Hz, beziehungsweise mit einem mindestens zwei Frequenzen aus diesem Bereich enthaltenden Mischsignal (Aufzeichnungs-Flusspegel 250 pWb/mm) auflegen, Taste START drücken und den Elektronenstrahloszillograf so einstellen, dass am Leuchtschirm die Wiedergabe eines um etwa 45° bezüglich des Koordinatensystems geneigten, geraden Striches erhalten wird. Bei schlechter Einstellung des Spaltlotes erhält man am Leuchtschirm statt des scharf gezeichneten Bildes einer Linie, die Wiedergabe eines verwischten Flecks. Wenn sich mit Hilfe von Justiereingriffen und Korrekturen kein einwandfreier Strich einstellen lässt, so ist das betreffende Gerät schadhaft.

### 3.3.6.7. Sprawdzenie toru „Multi".

3.3.6.7.1. Założyć taśmę z nagranym odcinkiem 1000 Hz na ścieżce 1. Do gniazda słuchawkowego dołączyć słuchawki stereofoniczne 2×400Ω. Przełącznik rodzaju pracy ustawić w pozycji 3–2. Potencjometry siły głosu ustawić w pozycji maksimum, a potencjometry barwy również w pozycji maksymalnej. Wcisnąć klawisz „Multi". Stwierdzić świecenie się żarówki „Multi". Wcisnąć klawisze „zapis" i „start". Potencjometrem „Multi" ustawić wychylenie wskaźnika wysterowania prawego kanału na „0". W słuchawkach powinno dać się słyszeć w lewym kanale ton odczytywany, a w prawym przepisy-

### 3.3.6.7. Checking the path "Multiplay"

3.3.6.7.1. Mount the tape on which 1000 Hz signals are recorded on track 1. Connect stereophonic earphones 2×400 Ohm to the earphone socket. Set the mode switch in position 3–2. Set the volume potentiometers and the timbre potentiometer to their maximum positions. Depress the key "Multiplay". Check that the lamp "Multiplay" glows. Depress keys "Record" and "Start". Use the potentiometer "Multiplay" to set the signal level indicator pointer of the R.H. channel to position "0". The reproduced signal should be audible in the L.H. channel earphones, and the copied signal in the R.H. channel earphones.

3.3.6.7.2. Powtórzyć badania dla przełącznika rodzaju pracy w pozycji MONO 1 (1–4); taśma z tonem 1000 Hz nagrywanym na ścieżce 2. Potencjometrem „Multi" ustawić wychylenie wskaźnika wysterowania lewego kanału na „0". W słuchawkach powinno być słychać tony w obu kanałach.

3.3.6.7.3. Przy badaniach wg p.3.3.6.6.1. i 3.3.6.6.2. stwierdzić obecność tonów w obu kanałach słuchawek przy wciśniętym klawiszu „start" i przełączniku rodzaju pracy w pozycji „DUO" (Σ) po uprzednim przewinięciu taśmy do punktu wyjściowego (początek nagrania tonu 1000 Hz).

3.3.6.8. Sprawdzenie toru „synchro".

3.3.6.8.1. Założyć taśmę z nagranym tonem 1000 Hz na ścieżce 1. Do gniazda „radio" (styk 1) dołączyć generator (układ pomiarowy jak w p. 3.3.1.1.). Przełącznik rodzaju pracy ustawić w pozycji „MONO 2" (3–2). Włączyć klawisz „synchro", „zapis", „start" i „szybki stop". Ustawić napięcia generatora 1000 Hz o wartości 130 mV. Potencjometr wysterowania prawego kanału ustawić na maksimum. Wycisnąć klawisz „szybki stop". W słuchawkach powinno się słyszeć tony w obu kanałach (w lewym odczytywany w prawym zapisywany).

3.3.6.8.2. Powtórzyć badania dla przełącznika rodzaju pracy w pozycji MONO 1 (1–4). Generator dołączony do gniazda „radio" (styk 4). Potencjometrem wysterowania ustawić poziom zapisu lewego kanału w pozycji maksimum. Taśma nagrana na ścieżce 2.

3.3.6.8.3. Po badaniach wg 3.3.6.7.1. i 3.3.6.7.2. przewinąć taśmę do punktu początku nagrania i dokonać odtworzenia przy wciśniętym klawiszu „start" i przełączniku rodzaju pracy w pozycji „DUO" (Σ). W obu kanałach słuchawek powinny być słyszane tony 1000 Hz.

3.3.6.9. Sprawdzenie napięcia wyjściowego pełnego. Sprawdzenie napięcia wyjściowego pełnego przeprowadzić w układzie jak na rys. 29 (przełączniki $P_{II}$ i $P_{III}$ w położeniu 1) mierząc dla każdego kanału przy prędkości przesuwu taśmy 19 i 9,5 cm/s wartość skuteczną napięcia na gnieździe „radio" przy odczytywaniu zapisów odniesienia z odpowiednich taśm pomiarowych.

Napięcie wyjściowe pełne powinno wynosić:

| | |
|---|---|
| a) przy prędkości 19,05 cm/s | 0,9÷0,4 V |
| b) przy prędkości 9,53 cm/s | 0,7÷0,35 V |

3.3.6.7.2. Repeat the test with the mode switch being in the position MONO 1 (1–4); use the tape with 1000 Hz signals being recorded on the track 2. Use the potentiometer "Multiplay" to bring the signal level indicator pointer of the L.H. channel to position "0". The signals should be audible in the earphones of both channels.

3.3.6.7.3. Perform the tests of Subsec. 3.3.6.6.1. and 3.3.6.6.2. to check that the signals are audible in the earphones of both channels with the key "Start" being depressed and the mode switch being in position "DUO" (Σ) with previously rewinding the tape to the beginning point which corresponds to the signal 1000 Hz).

3.3.6.8. Checking the path "Synchro" (Recording with Playback)

3.3.6.8.1. Mount the tape with a 1000 Hz signal being recorded on path 1. Connect generator to the socket "Radio" (contact 1), the measuring system as in Subsec. 3.3.1.1. Place mode switch in position "MONO 2" (3–2). Switch ON keys "Synchro", "Record", "Start" and "Fast Stop". Adjust the generator voltage 1000 Hz at 130 mV. Place the signal level potentiometer of the R.H. channel to maximum. Release key "Fast Stop". The reproduced signal should be audible in the L.H. channel, and the recorded signal in R.H. channel.

3.3.6.8.2. Repeat the tests for the mode switch being placed in position MONO 1 (1–4). Connect the generator to the socket "Radio" (contact 4). Set the signal level potentiometer of the L.H. channel at the maximum position. Signals are recorded on tape track No 2.

3.3.6.8.3. Having performed the tests described in Subsec. 3.3.6.7.1 and 3.3.6.7.2, rewind the tape to the beginning of recording and perform the reproduction with key "Start" being depressed and the mode switch being in position "DUO" (Σ). Signals 1000 Hz should be audible in both channels.

3.3.6.9. Checking the full output voltage

Use the system shown in Fig. 29 to check the full output voltage (switches $P_{II}$ and $P_{III}$ in position 1) by measuring for every channel at tape speed 19 and 9.5 cm/s the root-mean-square voltage in the socket "Radio" with reproducing the reference records from the appropriate measuring tapes.

The full output voltage should be:

| | |
|---|---|
| a) at tape speed 19.05 cm/s | 0.9 to 0.4 V |
| b) at tape speed 9.53 cm/s | 0.7 to 0.35 V |

Do pomiarów używać taśmy pomiarowe:

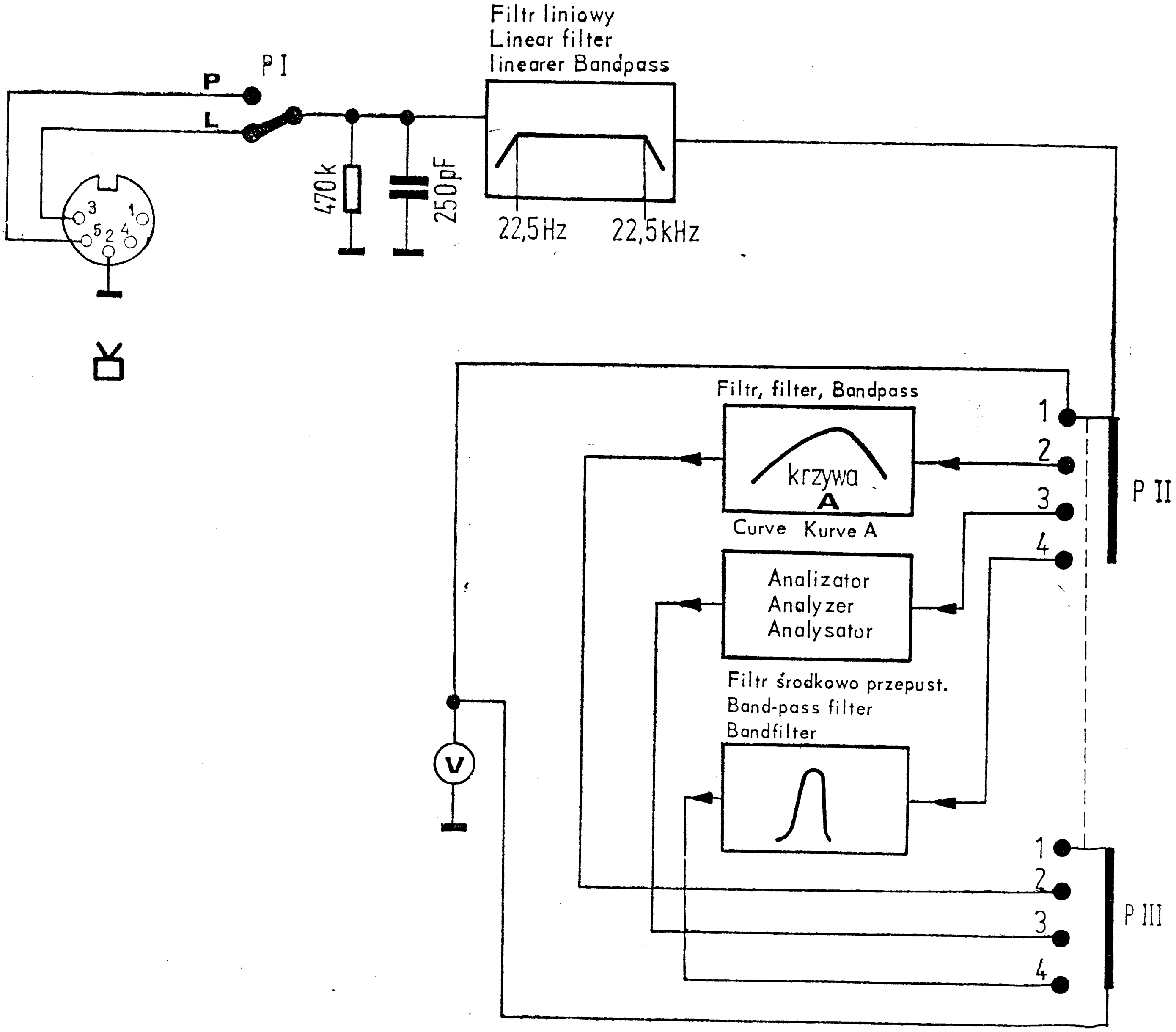
przy 19,05 cm/s – DIN Bezugsband 19 H lub innej zapisanej sygnałem 1 kHz poziomem 320pWb/mm,

przy 9,53 cm/s – DIN Bezugsband 9 zapisanej sygnałem 333 Hz poziomem 250 pWb/mm.

For the measurements, apply the following measuring tapes

for 19.05 cm/s – DIN Bezugsband 19 H or other tape which is recorded with 1 kHz signal at level 320 pWb/mm,

for 9.53 cm/s – DIN Bezugsband 9 or other tape which is recorded with 333 Hz signal at level 250 pWb/mm.


Filtr liniowy
Linear filter
linearer Bandpass
P
L
P I
470k
250pF
22,5Hz
22,5kHz
3
1
5
2
4
Filtr, filter, Bandpass
krzywa
A
Curve Kurve A
Analizator
Analyzer
Analysator
Filtr środkowo przepust.
Band-pass filter
Bandfilter
V
1
2
3
4
P II
1
2
3
4
P III

Rys. 29
Fig. 29
Bild 29

### 3.3.6.7. Kontrolle des Überspiel- und Einblendnetzwerks MULTI

3.3.6.7.1. Testband mit 1000-Hz-Vollpegelaufnahme auf Spur 1 auflegen, an den Hörerausgang eine Stereo-Kopfhörergarnitur von 2×400 Ohm Eigenwiderstand anschliessen, Spurenschalter auf „3–2" schalten, Lautstärkesteller auf Maximum und Tonblenden auf Breitband stellen, Taste EINBLENDEN („MULTI") eindrücken und kontrollieren, ob die zugeordnete Funktions-Signallampe aufleuchtet. Tasten START und AUFNAHME drücken und mit der Einblendwaage (Einstellwiderstand „MULTI" P501) die Anzeige am Drehspulinstrument des rechten Kanals auf „0" stellen. Im linken Kopfhörer soll der Ton des abgetasteten, und im rechten der des umkopierten Signals hörbar sein.

3.3.6.7.2. Dieselbe Kontrolle bei Spurschalterstellung „1–4" (MONO 1) und dem 1000-Hz-Testsignal auf Spur 2 wiederholen, wobei selbstverständlich jetzt das Drehspulinstrument des linken Kanals für die Einstellung des Nullpegels gebraucht wird. Die Wiedergabe über die Kopfhörergarnitur muss wie oben, jedoch in umgekehrter Anordnung hörbar sein.

3.3.6.7.3. Testband bis an den Anfang des 1000-Hz-Testsignals zurückspulen und zu Anlass der Proben gemäss 3.3.6.7.1 und 3.3.6.7.2 bei eingedrückter Taste START und Spurenschalter auf DUO („Σ"), die Anwesenheit des Signaltones in beiden Kanälen der Hörergarnitur kontrollieren.

### 3.3.6.8. Kontrolle des Nachsynchronisationsnetzwerks SYNCHRO

3.3.6.8.1. Testband mit 1000-Hz-Vollpegelaufnahme auf Spur 1 auflegen, an Kontakt 1 des Steckanschlusses RADIO einen Messender in einer Anordnung gemäss 3.3.1.1 anschliessen, Spurenschalter auf „3–2" (MONO 2) schalten, Tasten AUFNAHME, START und PAUSE, sowie Tricktaste SYNCHRO eindrücken, Signalspannung bei 1000 Hz auf 130 mV einstellen und den Aufnahmepegelsteller des rechten Kanals auf Maximum stellen. Taste PAUSE ausklinken: im linken Hörer der angeschlossenen Garnitur soll der Ton des abgetasteten, und im rechten der des aufgezeichneten Signals hörbar sein.

3.3.6.8.2. Dieselbe Kontrolle bei Spurschalterstellung „1–4" (MONO 1) und an Kontakt 4 des Steckanschlusses RADIO liegendem Messender wiederholen. Selbstverständlich muss sich dabei das Testsignal auf Bandspur 2 befinden, die Pegeleinstellung wird mit dem Steller des linken Kanals durchgeführt (Einstellung auf Maximum).

3.3.6.8.3. Nach Durchführung der Kontrollen gemäss 3.3.6.8.1. und 3.3.6.8.2, das Testband bis an den Anfang zurückspulen, Spurenschalter auf DUO („Σ") schalten, Taste START eindrücken und kontrollieren, ob in beiden Kanälen der Hörergarnitur der 1000-Hz-Signalton hörbar ist.

3.3.6.9. Kontrolle der Vollpegel-Ausgangsspannung: die Vollpegel-Ausgangsspannung wird in einer Messchaltung gemäss Bild 29 in jedem Kanal bei den Bandgeschwindigkeiten 19 und 9,5 cm/s als Effektivwert an entsprechenden Kontakten des Steckanschlusses RADIO (Schalter PII und PIII in Stellung 1), beim Abtasten entsprechender Testbänder gemessen.

Die betreffenden Spannungssollwerte sind:

a) bei 19,05 cm/s – 0,9···0,4 V
b) bei 9,53 cm/s – 0,7···0,35 V

Die zu verwendenden Testbänder sind:

a) für 19,05 cm/s – DIN-Bezugsband 19H mit 1000-Hz-Vollpegelaufzeichnung (Flusspegel 320 pWb/mm),
b) für 9,53 cm/s – DIN-Bezugsband 9 mit 333-Hz-Vollpegelaufzeichnung (Flusspegel 250 pWb/mm).

3.3.6.10. Sprawdzenie charakterystyki odczytywania. Sprawdzenie charakterystyki odczytywania należy wykonać w każdym kanale przez pomiar wartości skutecznej na wyjściu „Radio", przy odczytywaniu taśmy pomiarowych

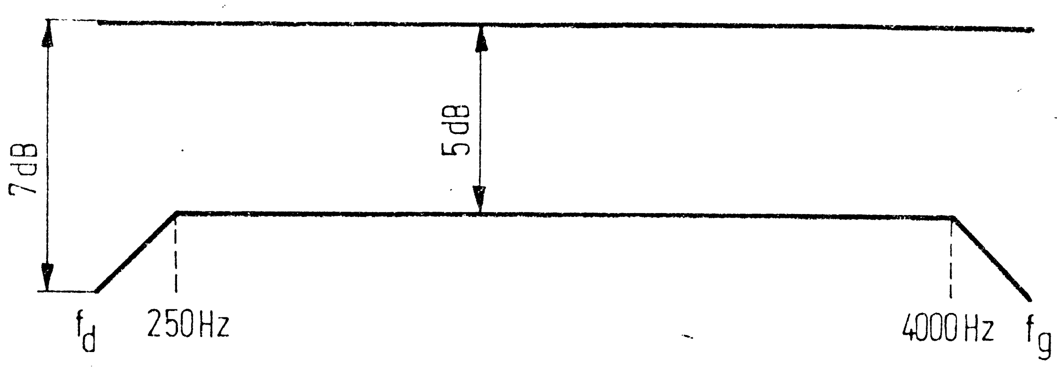
a) DIN Bezugsband 19 H przy v=19,05 cm/s,
b) DIN Bezugsband 9 przy v=9,53 cm/s.

3.3.6.10. Checking the reproducing characteristics The reproducing characteristics should be checked in every channel by measuring the root-mean -square voltage at output "Radio" with reproducing the measuring tapes:

a) DIN Bezugsband 19 H for v=19.05 cm/s
b) DIN Bezugsband 9 for v=9.53 cm/s

Charakterystyki odczytywania muszą się mieścić w polu tolerancji określonym na rys. 30.

The recproducing characteristics must be contained within the tolerance field shown in Fig. 30.



Rys. 30
Fig. 30
Bild 30

3.3.6.10. Kontrolle des Wiedergabe-Frequenzgangs: Messung des Effektivwertes der Signalspannung am Steckanschluss RADIO beim Abtasten folgender Testbänder:

a) für 19,05 cm/s – DIN-Bezugsband 19H,
b) für 9,53 cm/s – DIN-Bezugsband 9.

Die Kontrolle wird in beiden Kanälen durchgeführt, die aufgenommene Kennlinie muss voll und ganz innerhalb des im Bild 30 dargestellten Toleranzfeldes liegen.

a) für 19,05 cm/s: $f_d$=40 Hz, $f_g$=12,5 kHz,
b) für 9,93 cm/s: $f_d$=63 Hz, $f_g$=10 kHz.

3.3.6.11. Sprawdzenie dynamiki w torze „zapis – – odczyt".

Sprawdzenie dynamiki wykonać w każdym kanale przy prędkości przesuwu taśmy 19,05 cm/s i 9,53 cm/s mierząc wartość skuteczną napięcia na wyjściu „Radio" magnetofonu odczytującego odcinek taśmy zapisanej w następujących warunkach:

a) Tor zapisu wyregulować jak w p. 3.3.6.10.
b) Zamknąć wejście „Radio" każdego kanału równolegle połączonym rezystorem 470 kΩ i kondensatorem 250 pF.
c) Do pomiaru stosować taśmę odniesienia DP26LH oblew C264Z, lub inną z uwzględnieniem różnicy parametrów taśmy.

Dynamikę określa się w decybelach z wzoru:
Dynamika=(napięcie porównawcze [dB]) – (napięcie szumów [dB]/[dB]).

3.3.6.11. Checking the dynamic range in the path "Record-Reproduce"

Check the dynamic range at tape speeds 19.05 cm/s and 9.53 cm/s by measuring the root-mean-square voltage at the output "Radio" of the tape recorder which is reproducing a tape segment recorded with signals under the following coditions:

a) Adjust recording path as in Subsec. 3.3.6.10
b) Close input "Radio" of every channel by connecting in parallel resistor 470 kOhm and capacitor 250 pF.
c) For the measurement, use a reference tape DP26LH with charge C264Z or other tape with taking into account its different parameters.

The dynamic range is determined in dB from the formula:
Dynamic range = (comparative voltage in [dB])
minus (noise voltage [dB])/[dB]).

Napięcie porównawcze wyznacza się w następujący sposób:

I) przy v=19,05 cm/s – wartość skuteczna napięcia uzyskiwanego podczas odczytywania z taśmy pomiarowej zapisu odniesienia zwiększona o 1 dB.

II) przy v=9,53 cm/s – napięcie jak w p. „a" zwiększone o 3 dB.

Układ pomiarowy przy odczytywaniu jak na rys. 29 (przełączniki $P_{II}$ i $P_{III}$ w położeniu 2).

### 3.3.6.12. Sprawdzenie roboczego poziomu zapisu.

Sprawdzenie roboczego poziomu zapisu przeprowadzić w układzie jak na rys. 29 (przełączniki $P_{II}$ i $P_{III}$ w pozycji 1) mierząc wartość skuteczną napięcia wyjściowego na gnieździe „Radio" każdego kanału podczas odczytywania odcinka taśmy zapisanej w warunkach jak w p. 3.3.1.

Do pomiaru stosować taśmę odniesienia DP26LH oblew C264Z lub inną z uwzględnieniem różnicy parametrów taśmy.

Otrzymana wartość powinna być co najmniej równa wartości uzyskanej przy sprawdzeniu napięcia wyjściowego pełnego.

### 3.3.6.13. Sprawdzenie zawartości harmonicznych $h_3$.

Sprawdzenie zawartości harmonicznych $h_3$ przeprowadzić w układzie jak na rys. 29 (przełączniki $P_{II}$ i $P_{III}$ w położeniu 3) badając na wyjściu „Radio" sygnał przy odczytywaniu odcinka taśmy zapisanej w warunkach jak w p. 3.3.6.12.

Zawartość $h_3$ powinna być nie większa od 3%.

### 3.3.6.14. Sprawdzenie charakterystyki zapis – odczyt.

Sprawdzenie charakterystyki zapis – odczyt przeprowadzić w układzie jak na rys. 29 (przełączniki $P_{II}$ i $P_{III}$ w pozycji 1). Przy zapisywaniu doprowadzić sygnał w warunkach jak w p. 3.3.6.12. lecz o wartości o 20 dB mniejszej.

Charakterystyka zapis – odczyt powinna mieścić się w polu tolerancji wg rys. 30.

Do pomiaru używać taśmy odniesienia DP26LH oblew C264Z lub inną z uwzględnieniem różnicy parametrów taśmy.

### 3.3.6.15. Sprawdzenie tłumienności przeniku.

Sprawdzenie tłumienności przeniku przeprowadzić w układzie jak na rys. 29, (przełącznik $P_{II}$ i $P_{III}$ w położeniu 4) tylko przy prędkości 19,05 cm/s. Zapis wykonać przy częstotliwościach 500, 1000, 6300 Hz, poziom zapisu $\geqslant -15$dB w stosunku do określonego w p. 3.3.6.12.

a) Tłumienność przeniku przy zapisie nierównoczesnym (mono). Przy wszystkich częstotliwościach wykonać zapis o jednakowym poziomie na wszystkich ścieżkach, oprócz jednej 2 lub 3 i zmie-

The comparative voltage is determined in the following way:

I) for tape speed v=19.05 cm/s: root-mean-square value of the voltage during reproducing the reference signal from the measuring tape "plus" 1 dB,

II) for tape speed v=9.53 cm/s: voltage as in the previous measurement increased by 3 dB. Apply the measuring system for reproducing as shown in Fig. 29 (switches $P_{II}$ and $P_{III}$ should be in position 2).

### 3.3.6.12. Checking the working record level

Check the working reproducing level in the system shown in Fig. 29 (switches $P_{II}$ and $P_{III}$ in position 1) by measuring the root-mean-square output voltage in socket "Radio" of every channel during reproducing a tape segment recorded under conditions described in Subsec. 3.3.1.

For the measurement, use the reference tape DP26LH, magnetic coating C264Z or other tape with taking into account its different parameters; the measured value should be equal, at least, to the value obtained when checking the full output voltage.

### 3.3.6.13. Checking the harmonic content $h_3$

Use the system shown in Fig. 29 (switches $P_{II}$ and $P_{III}$ in position 3) to check the harmonic content $h_3$ by measuring the signal in the output "Radio" obtained by reproducing a tape segment recorded under conditions as in Subsec. 3.3.6.12. The harmonic content should not be higher than 3%.

### 3.3.6.14. Checking the "record-reproduce" characteristic

The "record-reproduce" characteristic should be checked with using the system shown in Fig. 29 (switches $P_{II}$ and $P_{III}$ in position 1). For recording, apply a signal under conditions as in Subsec. 3.3.6.12 but being lower by 20 dB. The record-reproduce characteristic should be contained within the tolerance field shown in Fig. 30.

For the measurement, use the reference tape DP26LH magnetic coating C264Z or other tape with taking its different parameters.

### 3.3.6.15. Checking the attenuation of cross-talk

Check the attenuation of cross-talk using the system shown in Fig. 29. (Switches $P_{II}$ and $P_{III}$ in position 4) with employing only tape speed 19.05 cm/s. Perform this at frequencies 500, 1000, 6300 Hz, signal level – 15 dB with respect to that described in Subsec. 3.3.6.12.

a) Attenuation of cross-talk with non-simultaneous

rzyć przenik podczas odczytywania ścieżki niezapisanej.

b) Tłumienność przeniku przy zapisie równoczesnym (stereo). Wykonać zapis równoczesny na dwóch przynależnych ścieżkach stereo, doprowadzając sygnał tylko do wejścia jednego kanału. Zmierzyć przenik na wyjściu drugiego kanału.

Przy pomiarach stosować selektywne filtry o częstotliwościach środkowych równych częstotliwościom sygnałów zapisanych. Tłumienność przeniku należy określić jako stosunek sygnału pożądanego odczytywanego ze ścieżki zapisanej do sygnału niepożądanego odczytywanego ze ścieżki niezapisanej.

recording (Mono). For all frequencies, perform the recording with the same level on all tracks with exception of 2 or 3, and measure the cross-talk when reproducing the unrecorded track.

b) Attenuation of cross-talk with simultaneous recording (Stereo). Carry out the simultaneous recording on two associated stereo tracks with the signal being admitted only to the output of one channel. Measure the cross-talk at the output of the other channel.

For the measurements, apply selective filters with medium frequencies equal to the recorded signal frequencies. The attenuation of cross-talk should be determined as the ratio of the desired signal being reproduced from the recorded track to the parasitic signal being reproduced from the empty track.

3.3.6.11. Kontrolle der Aufnahme-Wiedergabe-Dynamik:

Messung des Effektivwertes der Signalspannung am Steckanschluss RADIO, bei beiden Geschwindigkeiten und in beiden Kanälen beim Abtasten eines unter folgenden Bedingungen aufgenommenen Testbands:

a) Einstellungen des Aufnahmekanals gemäss 3.3.6.10,
b) am Eingang RADIO jedes Kanals ein RC-Nebenanschlussglied, bestehend aus einer Parallelschaltung eines 470-kOhm-Widerstands und eines 250-pF-Kondensators,
c) Bezugsband DP26LH mit Beschichtung C264Z, beziehungsweise ein Äquivalenzband, unter Berücksichtigung von Parameterdifferenzen.

Bestimmung der Dynamik gemäss nachstehender Beziehung:

Dynamik = /Bezugsspannung (dB)/ – /Rauchspannung (dB)/.

Die Bezugsspannung ergibt sich:

1) bei 19,05 cm/s als Effektivwert der Ausgangsspannung beim Abtasten des Bezugsbands mit um 1 dB angehobenem Pegel,
2) bei 9,53 cm/s als Effektivwert wie oben, jedoch bei um 3 dB angehobenem Pegel.

Die Schaltung des Messnetzwerks ist wie im Bild 29, mit den Schaltern PII und PIII in Stellung 2.

3.3.6.12. Kontrolle des Betriebs-Aufnahmepegels:

Messnetzwerk gemäss Bild 29, Schalter PII und PIII in Stellung 1, Messung des Effektivwertes der Ausgangsspannung am Steckanschluss RADIO beim Abtasten eines gemäss 3.3.1. aufgespielten Bezugsbands DP26LH mit Beschichtung C264Z, beziehungsweise eines anderen Bandes, unter Berücksichtigung eventuell auftretender Parameterunterschiede.
Das erhaltene Ergebnis muss dem bei der Kontrolle der Vollpegel-Ausgangsspannung anstehenden Resultat zumindest gleich sein.

3.3.6.13. Kontrolle des Oberwellengehaltes $h_3$:

der Gehalt der dritten Oberwelle $h_3$ wird in einer Messchaltung gemäss Bild 29, mit Schaltern PII und PIII in Stellung 3 gemessen, wobei Bezugsband wie 3.3.6.12 abgetastet wird.

Der höchstzulässige Oberwellengehalt $h_3$ beträgt 3 %.

3.3.6.14. Kontrolle des Über-alles-Frequenzgangs:

Messung in einer Schaltung gemäss Bild 29, mit den Schaltern PII und PIII in Stellung 1, und einem wie bei 3.3.6.12, aber mit um 20 dB reduziertem Pegel aufgenommenem Band.

Die Kennlinie des Frequenzgangs darf an keiner Stelle das im Bild 30 gezeigte Toleranzfeld verlassen. Als Bezugsband verwendet man DP26LH mit Besichtigung eventueller C 264 Z, beziehungsweise, unter Berücksichtigung eventueller Parameterdifferenzen, ein äquivalentes Erzeugnis.

### 3.3.6.15. Kontrolle der Übersprechunterdrückung:

Messchaltung gemäss Bild 29, Schalter PII und PIII in Stellung 4, gemessen wird bei 19,05 cm/s, mit bezüglich 3.3.6.12 um $\geqslant$ 15 dB reduziertem Pegel aufgezeichneten Frequenzen 500, 1000 und 6300 Hz.

a) Kontrolle bei Mono-Aufnahmen:

Frequenzsignale wie oben mit identischem Pegel auf allen Bandspuren mit Ausnahme einer (2 oder 3) aufzeichnen und die Übersprechspannung auf der unbespielten Spur messen.

b) Kontrolle bei Stereo-Aufnahmen

Signal auf beiden mitlaufenden Stereo-Bandspuren aufzeichnen, jedoch nur einen der beiden Kanäle mit dem Signal ansteuern. Übersprechspannung vom bespielten auf den unbespielten Kanal messen.

Bei der Messung werden Bandfilter mit selektivem Durchlassbereich und Mittenfrequenzen in Übereinstimmung mit den Messfrequenzen verwendet. Die Übersprechunterdrückung gilt als Verhältnis zwischen dem an der bespielten Spur abgetasteten Nutzsignal und dem unerwünschten, an der nicht bespielten Spur abgegriffenen Signal.

### 3.3.7. Zestaw potrzebnych przyrządów pomiarowych i narzędzi.

### 3.3.7.1. Przyrządy pomiarowe.

1. Generator akustyczny: pasmo 20÷20000 Hz, zakres napięcia wyjściowego min. 0÷1 V, $h_t < 0{,}3\%$
2. Woltomierz napięcia zmiennego: pasmo do 100 kHz, zakres pomiarowy do 100 V
3. Miliwoltomierz napięcia zmiennego: pasmo min. 20÷20000 Hz
4. Miernik zniekształceń harmonicznych lub analizator
5. Oscyloskop
6. Woltomierz napięcia stałego o rezystancji 100 kΩ/V
7. Miernik częstotliwości: zakres pomiarowy do 100 kHz
8. Filtr liniowy 22,5÷22500 Hz
9. Filtr z krzywą „A"
10. Filtr środkowoprzepustowy: $f_{śr}$=500 Hz, 1000 Hz, 6300 Hz
11. Analizator

### 3.3.7.2. Taśmy pomiarowe

1. Taśma odniesienia DP26LH oblew C264Z f-my BASF lub inna o znanych parametrach. (Uwaga: w przypadku stosowania taśmy innej niż DP26LH oblew C264Z należy odpowiednio przeliczać otrzymane wyniki pomiarów).
2. Taśma pomiarowa DIN Bezugsband 19H
3. Taśma pomiarowa DIN Bezugsband 9
4. Taśma testowa do regulacji głowic w magnetofonach czterościeżkowych f-my Unitra ZRK
5. Taśma pomiarowa zapisana szumem białym w paśmie 300 Hz÷3 kHz lub sygnałem zespolonym zawierającym co najmniej dwie częstotliwości mieszczące się w wyżej określonym zakresie z poziomem 250pWb/mm. v=9.53 cm/s.

### 3.3.7. List of necessary measuring instruments and tools

### 3.3.7.1. Measuring instruments

1. Audio-frequency generator:
   band 20 to 20000 Hz, output voltage range min 0 to 1 V $h_t < 0.3\%$
2. A.C. voltmeter, band up to 100 kHz, measuring range up to 100 V
3. A.C. millivoltmeter: band min. 20 to 20000 Hz
4. Harmonic distortion meter or analyser
5. Oscilloscope
6. D.C. voltage, resistance 100 kOhm/V
7. Frequency meter: measuring range up to 100 kHz
8. Linear filter 22.5 to 22500 Hz
9. Filter with curve "A"
10. Medium passing band filter:
    $f_{med}$=500 Hz, 1000 Hz, 6300 Hz
11. Analyser

### 3.3.7.2. Measuring tapes

1. Reference magnetic tape DP26LH, with charge C264Z, produced by BASF firm, or other tape with known parameters (Important: With using a tape different from DP26LH and magnetic coating C264Z. It is necessary to recalculate the measuring results).
2. Measuring magnetic tape DIN Bezugsband 19H
3. Measuring magnetic tape DIN Bezugsband 9
4. Testing magnetic tape for adjusting heads in 4-track tape recorders Unitra ZRK
5. Measuring tape recorded with white noise 300 Hz to 3 kHz or a coupled signal containing two, at least, frequencies contained within the above range with level 250 pWb/mm v=9.53 cm/s.

### 3.3.7.3. Narzędzia specjalne

1. Szczypce specjalne WT3-PX199
2. Wkrętak specjalny ST3-PX650
3. Szczypce do pierścieni osadczych RSKM-125/A
4. Klucz do regulacji 3NX-694
5. Klucz do strojenia trymerów UT3-PX-533
6. Dynamometr do 1,1 N
7. Szczelinomierz

### 3.3.7.3. Special tools

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Special pliers | WT3-PX199 |
| 2. | Special screwdriver | ST3-PX650 |
| 3. | Pliers for circlips | RSKM-125/A |
| 4. | Wrench for adjustment | 3NX-694 |
| 5. | Wrench for tuning trimming capacitors | UT3-PX-533 |
| 6. | Dynamometer up to 1.1 N | |
| 7. | Gap gauge | |

## 3.3.7. Messgeräte und Servicewerkzeuge

### 3.3.7.1. Messgeräte

1. NF-Messender, Frequenzbereich 20···20000 Hz, Ausgangsspannungsbereich 0···1 V; Klirrfaktor $\leqslant$ 0,3 %
2. Wechselspannungsmesser, Frequenzbereich bis 100 kHz, Messbereich bis 100 V
3. Ws-Millivoltmeter, min. Frequenzbereich 20···20000 Hz
4. Klirrfaktormessbrücke, bzw. -analysator
5. Elektronenstrahloszillograf
6. Gleichspannungsmesser, Eigenwiderstand 100 kOhm/Volt
7. Frequenzmesser, Messbereich bis 100 kHz
8. linearer Bandpass, Durchlassbereich 22,5···22500 Hz
9. Filter mit Filterkurve „A"
10. Bandfilter für die Mittenfrequenzen 500–1000–6300 Hz
11. Analysator

### 3.3.7.2. Testbänder

1. BASF-Bezugsband DP26LH mit Beschichtung C264Z, bzw. ein äquivalentes Erzeugnis, gegebenenfalls von abweichenden Parametern, wobei allerdings eine entsprechende Umrechnung der Messergebnisse erforderlich ist
2. DIN-Bezugsband 19H
3. DIN-Bezugsband 9
4. Justierband für Viertelspur-Tonköpfe von UNITRA-ZRK
5. Testband mit weissem Rauschsignal im Frequenzbereich 300···3000 Hz, bzw. mit einem Signalgemisch von mindestens zwei innerhalb dieses Bereiches liegenden Frequenzen, Aufnahme-Flusspegel 250 pWb/mm, v=9,53 cm/s

### 3.3.7.3. Spezialwerkzeuge

1. Spezialzange WT3-PX199
2. Spezialschraubenzieher ST3-PX650
3. Spezialgange für Sicherungsringe RSKM-125/A
4. Justierschlüssel 3NX-694
5. Abgleichwerkzeug für Trimmer UT3-PX533
6. Federwaage, Messebereich bis 1,1 N
7. Spaltlehre

### 3.3.8. Zakres napraw gwarancyjnych.

Zakres napraw gwarancyjnych zgodnie z ustaleniami zawartymi w karcie gwarancyjnej dołączonej do każdego magnetofonu.

### 3.3.8. Range of guarantee repairs

For the range of guarantee repairs, see the guarantee certificate enclosed to each tape recorder.

### 3.3.8. Garantiereparaturen

Für den Umfang der einer Haftungspflicht des Herstellers unterliegenden Reparaturen gelten die Bestimmungen der jedem Gerät beigelegten Garantieurkunde.

### 3.3.9. Tabela zamienników tranzystorów.

| Oznaczenie na schemacie | Wykonanie podstawowe | | Zamienniki | |
|---|---|---|---|---|
| | Typ | Producent | Typ | Producent |
| T201, T202 | BC 413B/C | CEMI | BC 413B/C | producenci zagraniczni |
| T203, T204 | BC 107B | CEMI | BC 107C | CEMI, producenci zagraniczni |
| T205, T206 | BC 108B | CEMI | BC 108C | CEMI, producenci zagraniczni |
| T601 | BC 211 | CEMI | BC 211<br>BC 140<br>BC 286 | producenci zagraniczni |

**Uwaga:** Obwody scalone nie posiadają odpowiedników.

### 3.3.9. Table of equivalent transistors

| Symbol on schematic diagram | Standard version | | Equivalents | |
|---|---|---|---|---|
| | Type | Manufacturer | Type | Manufacturer |
| T201, T202 | BC 413B/C | CEMI | BC 413B/C | Foreign manufacturers |
| T203, T204 | BC 107B | CEMI | BC 107C | Foreign manufacturers |
| T205, T206 | BC 108B | CEMI | BC 108C | CEMI, Foreign manufacturers |
| T601 | BC 211 | CEMI | BC 211<br>BC 140<br>BC 286 | Foreign manufacturers |

**Important!** No equivalents exist for the integrated circuits.

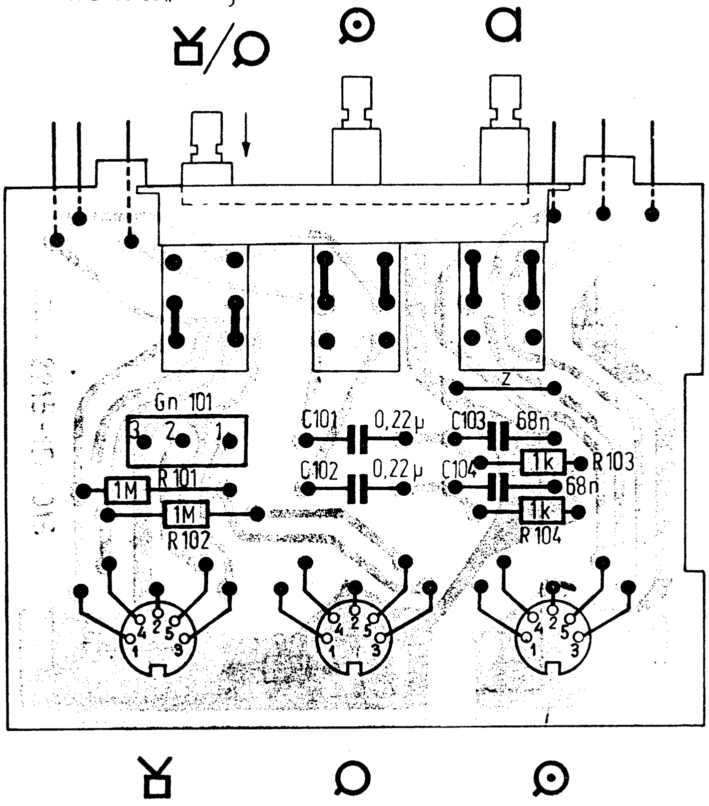
### 3.3.9. Äquivalenztransistoren

| Schaltbild-symbol | Herstellerbestückung | | Äquivalenzbestückung | |
|---|---|---|---|---|
| | Typ | Hersteller | Typ | Hersteller |
| T201, T202 | BC 413 B/C | CEMI | BC 413 B/C | ausl. Firmen |
| T203, T204 | BC 107 B | CEMI | BC 107 C | CEMI und ausl. Firmen |
| T205, T206 | BC 108 B | CEMI | BC 108 C | CEMI und ausl. Firmen |
| T601 | BC 211 | CEMI | BC 211, BC 140<br>BC 286 | ausländische Firmen |

**Bemerkung:** für integrierte Bausteine gibt es keine Äquivalenzerzeugnisse!

Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte

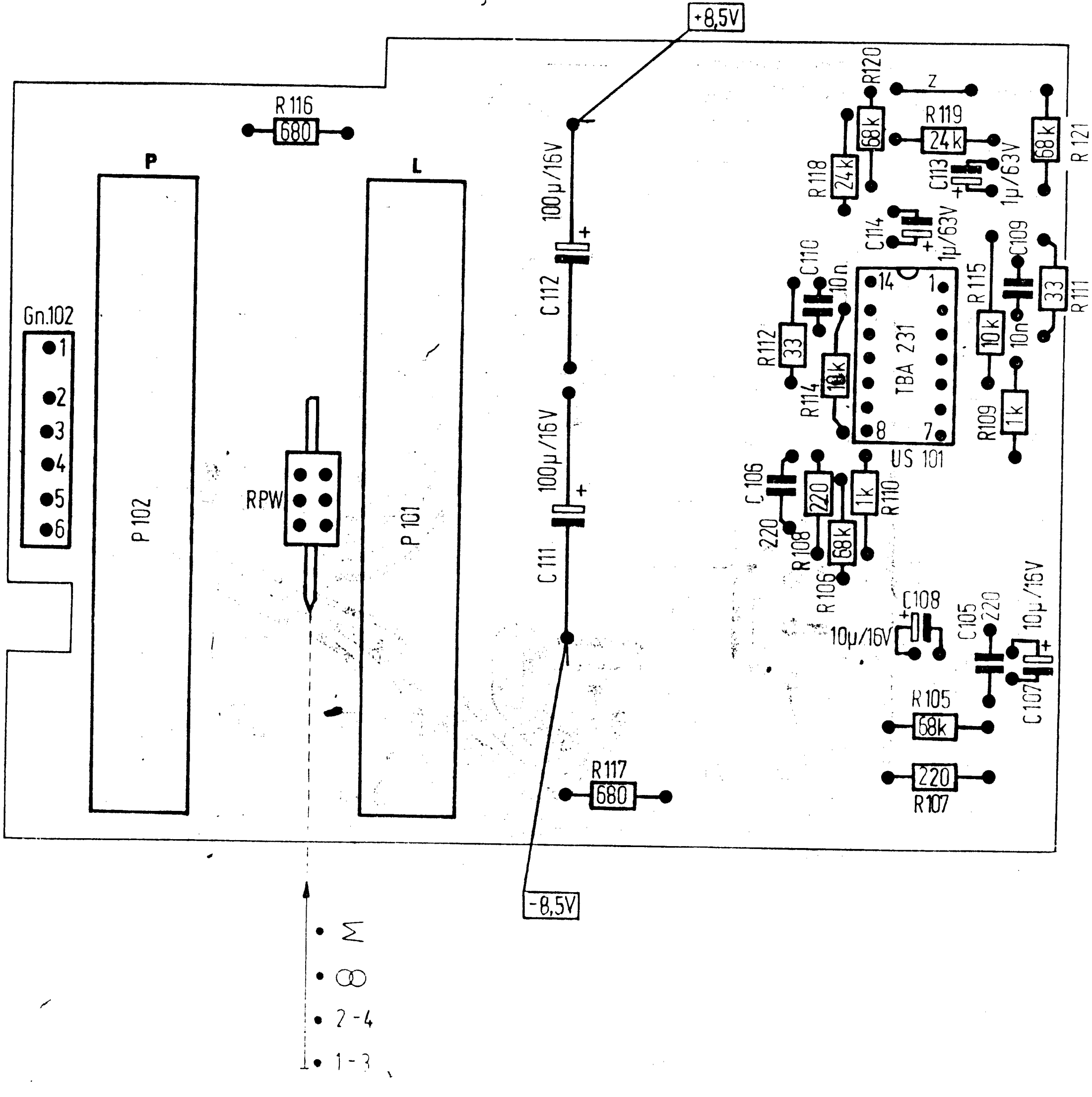
M 2407 S „ARIA" } 2 502-5476-364-014
M 2408 SD „ARIA"


Gn 101
3
2
1
C101
0,22µ
C102
0,22µ
C103
68n
C104
68n
Z
1M
R101
1M
R102
1k
R103
1k
R104
4
2
5
1
3

Rys. 31
Fig. 31
Bild 31

Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte

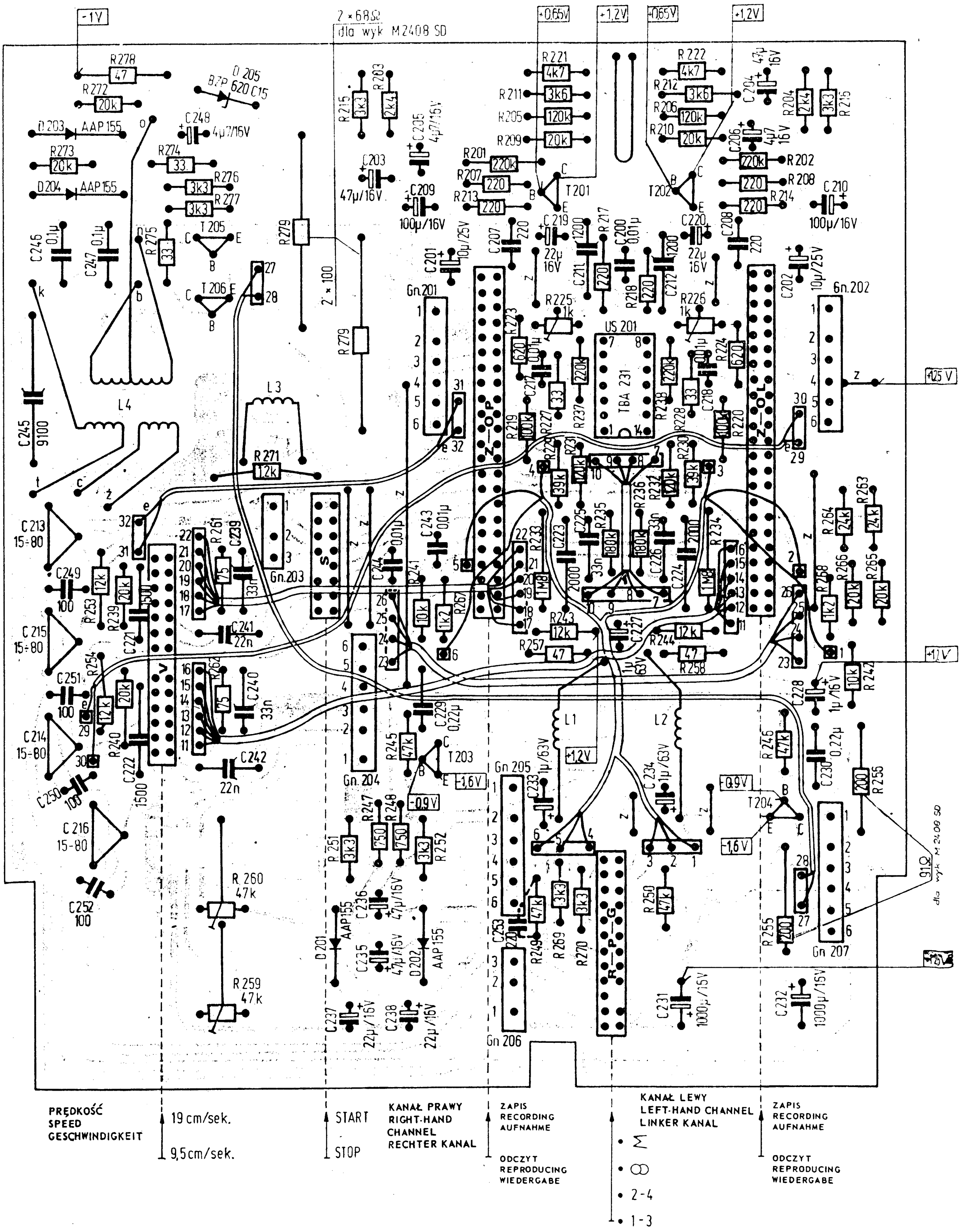
M 2407 S „ARIA" } 2 502-5476-365-010
M 2408 SD „ARIA"


+8,5V
-8,5V
R 116
680
P
L
P 102
P 101
Gn.102
1
2
3
4
5
6
RPW
C 112
100µ/16V
C 111
100µ/16V
R117
680
R120
68k
Z
R119
24k
R 121
68k
R118
24k
C113
1µ/63V
C114
1µ/63V
C110
10n
R112
33
R114
10k
14
1
8
7
TBA 231
US 101
R 115
10k
C109
10n
R 111
33
R109
1k
C 106
220
R108
220
R110
1k
R106
68k
C108
10µ/16V
C105
220
C107
10µ/16V
R 105
68k
R107
220
Σ
∞
2-4
1-3

Rys. 32
Fig. 32
Bild 32

Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed patne
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte

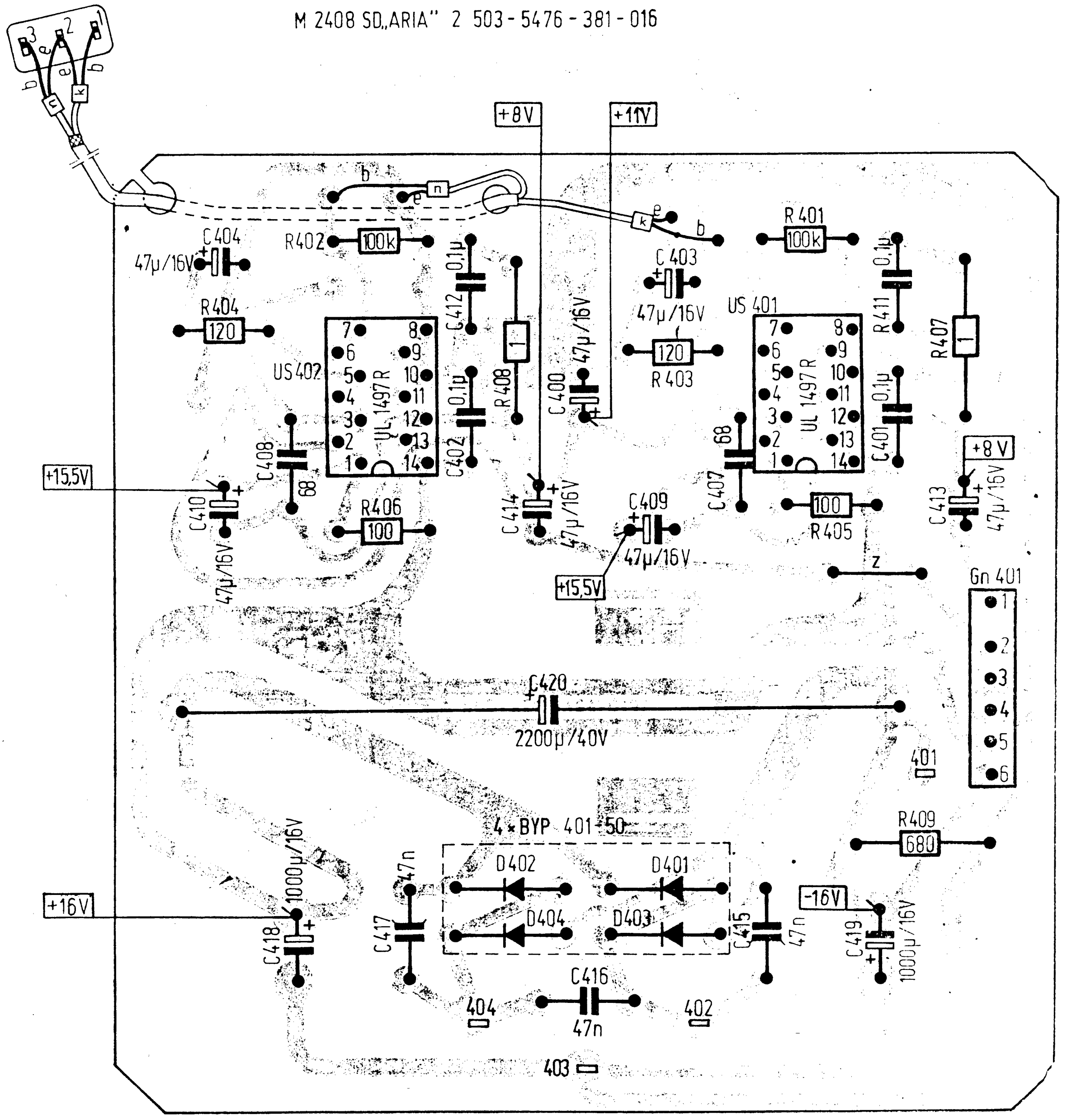
M 2407 S „ARIA" 1 503-5476-370-014 i
M 2408 SD „ARIA" 1 503-5476-370-030


-1V
2 × 68Ω
dla wyk M2408 SD
+0,65V
+1,2V
+0,65V
+1,2V
R278 47
R272 20k
D205 BZP 620 C15
D203 AAP155
C248 4μ7/16V
R273 20k
R274 33
D204 AAP155
R276 3k3
R277 3k3
T205
T206
C246 0,1μ
C247 0,1μ
R275 33
R279
2 × 100
R215 3k3
R203 2k4
C205 4μ7/16V
C203 47μ/16V
C209 100μ/16V
C201 10μ/25V
Gn.201
R221 4k7
R211 3k6
R205 120k
R209 20k
R201 220k
R207 220
R213 220
T201
C207 220
C219 22μ 16V
R217 1200
C200 0,01μ
C211 220
R218 220
C212 1200
R222 4k7
R212 3k6
R206 120k
R210 20k
C204 47μ 16V
R204 2k4
R215 3k3
C206 4μ7 16V
R202 220k
R208 220
R214 220
T202
C220 22μ 16V
C208 220
C210 100μ/16V
C202 10μ/25V
Gn.202
+25V
R225 1k
R226 1k
US 201
TBA 231
R223 620
R224 620
C217 0,01μ
C218 0,01μ
R237 220k
R238 220k
R219 100k
R220 100k
R227 33
R228 33
R229 39k
R230 39k
R231 10k
R232 10k
R235 180k
R236 180k
C225 33n
C226 33n
C223 2000
C224 2000
R233 1M8
R234 1M8
R243 12k
R244 12k
R257 47
R258 47
C227 1μ 63V
L1
L2
L3
L4
C245 9100
R271 12k
C213 15÷80
C215 15÷80
C214 15-80
C216 15-80
C249 100
C251 100
C250 100
C252 100
R253 12k
R239 20k
R254 12k
R240 20k
C221 1500
C222 1500
R261 75
R262 75
C239 33n
C240 33n
C241 22n
C242 22n
Gn.203
C244 0,01μ
C243 0,01μ
R241 10k
R267 1k2
Gn. 204
R245 47k
C229 0,22μ
T203
-1,6V
-0,9V
R251 3k3
R247 750
R248 750
R252 3k3
C236 47μ/16V
D201 AAP155
C235 47μ/16V
D202 AAP155
C237 22μ/16V
C238 22μ/16V
R260 47k
R259 47k
Gn 205
C233 1μ/63V
C234 1μ/63V
+1,2V
C253
R249 47k
R269 3k3
R270 3k3
R250 47k
Gn 206
R P G
C231 1000μ/15V
C232 1000μ/15V
+0,9V
T204
-1,6V
R246 47k
C230 0,22μ
R264 24k
R263 24k
R266 20k
R265 20k
R268 1k2
R242 10k
C228 1μ/16V
+12V
R256 200
R255 200
Gn 207
91Ω
dla wyk M 2408 SD
+16V
PRĘDKOŚĆ
SPEED
GESCHWINDIGKEIT
19 cm/sek.
9,5cm/sek.
START
STOP
KANAŁ PRAWY
RIGHT-HAND
CHANNEL
RECHTER KANAL
ZAPIS
RECORDING
AUFNAHME
ODCZYT
REPRODUCING
WIEDERGABE
KANAŁ LEWY
LEFT-HAND CHANNEL
LINKER KANAL
Σ
∞
2-4
1-3
ZAPIS
RECORDING
AUFNAHME
ODCZYT
REPRODUCING
WIEDERGABE

Rys. 33
Fig. 33
Bild 33

Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte

M 2408 SD„ARIA" 2 503-5476-381-016

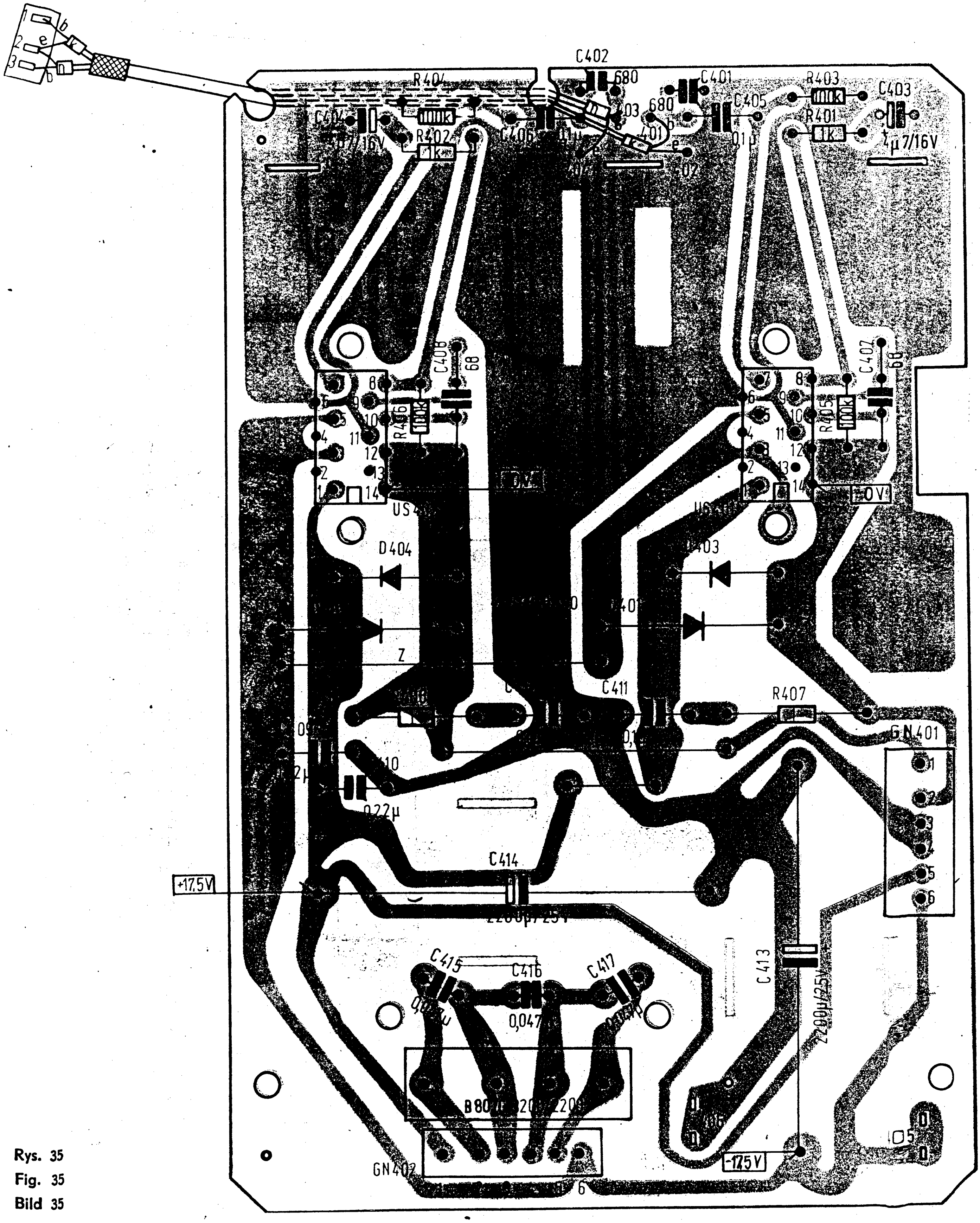


3
2
1
b
e
e
b
n
k
+8V
+11V
b
e
n
k
e
b
C404
47µ/16V
R402
100k
0,1µ
C412
R408
1
C400
47µ/16V
R401
100k
C403
47µ/16V
US 401
0,1µ
R411
R407
1
R404
120
US402
7
8
6
9
5
10
4
11
3
12
2
13
1
14
UL 1497R
0,1µ
C402
120
R403
68
C407
UL 1497R
0,1µ
C401
+8V
C413
47µ/16V
+15,5V
C408
68
C410
47µ/16V
R406
100
C414
47µ/16V
C409
47µ/16V
+15,5V
100
R405
z
Gn 401
1
2
3
4
5
6
C420
2200µ/40V
401
R409
680
4×BYP 401-50
D402
D401
D404
D403
47n
C417
+16V
1000µ/16V
C418
C415
47n
-16V
C419
1000µ/16V
C416
47n
404
402
403

Rys. 34
Fig. 34
Bild 34

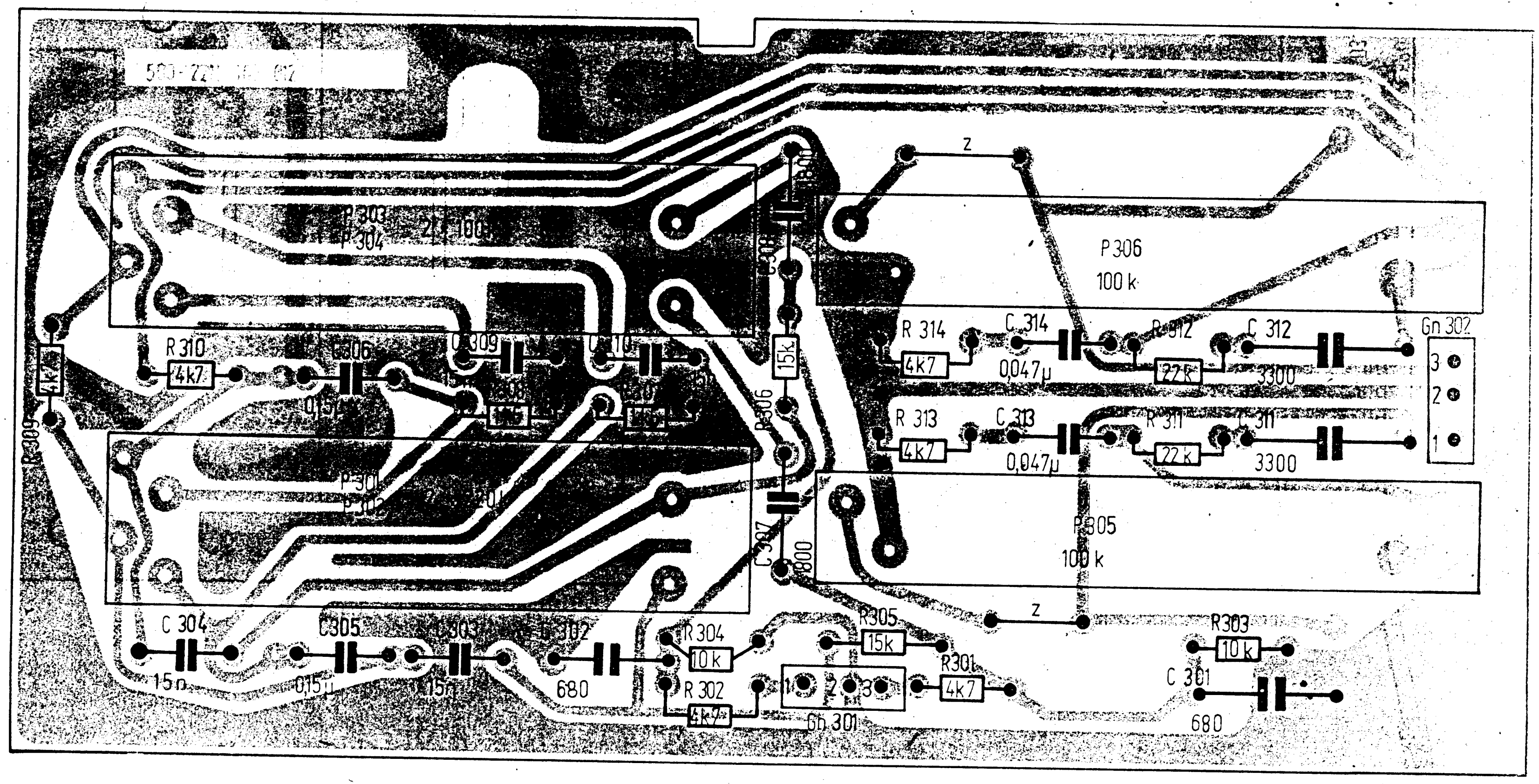
Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte

M 2407 S „ARIA" 2 503-5476-375-016


1
2
3
b
e
b
C402
680
C401
R403
100k
C403
R404
100k
C404
47/16V
R402
1k
C406
0,1µ
C405
0,1µ
R401
1k
4µ7/16V
680
401
402
C408
68
R406
100k
C407
68
R405
100k
0V
+0V
D404
D403
Z
C411
R407
GN401
1
2
3
4
5
6
0,22µ
C414
2200µ/25V
+17,5V
C415
C416
C417
0,047
C413
2200µ/25V
B80C3200/2200
GN402
6
-17,5V

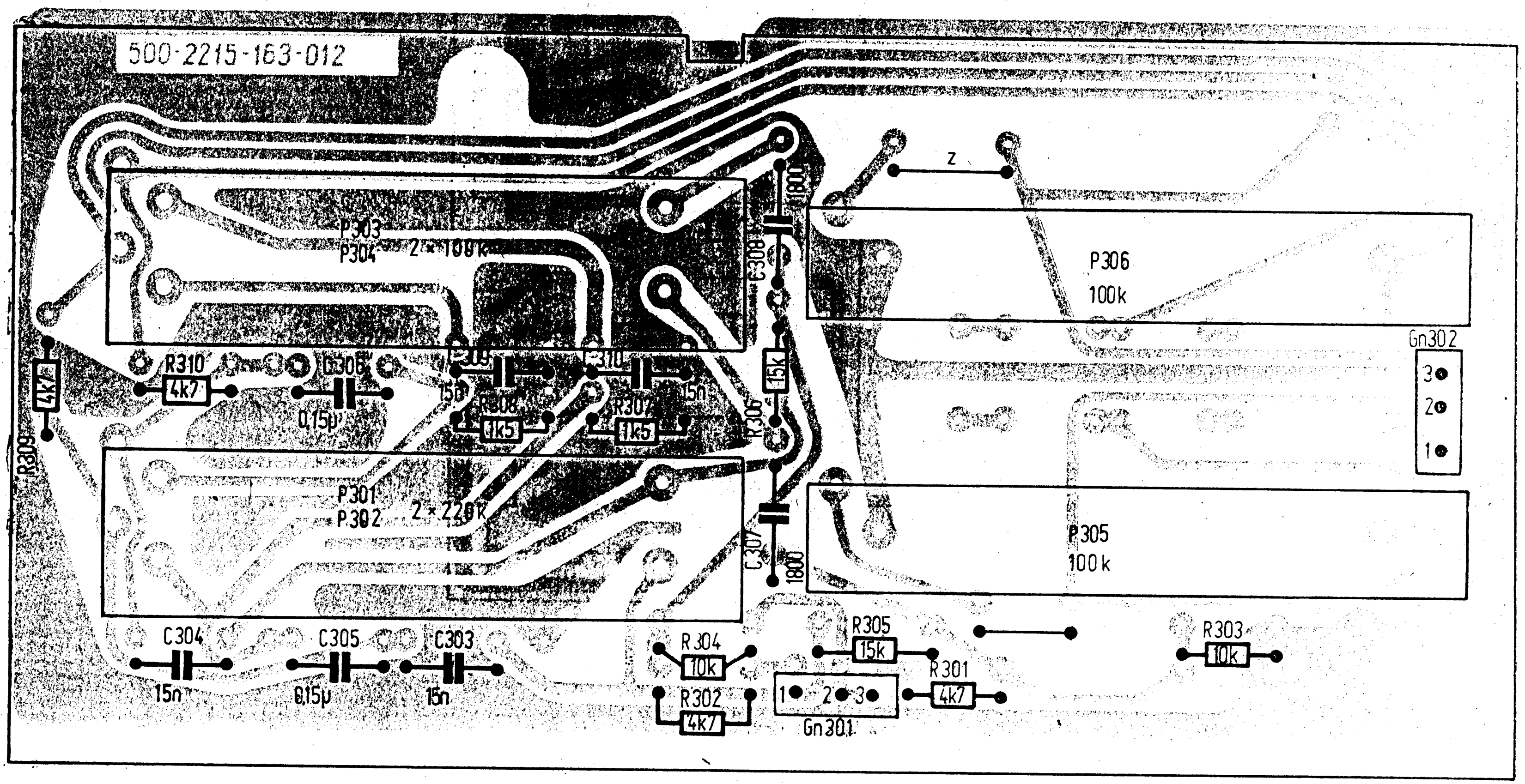
Rys. 35
Fig. 35
Bild 35

Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte
M 2407 S „ARIA" 2 502-5476-371-010


P303
P304
2x 100k
P306
100 k
R 314
4k7
C 314
0,047µ
R 312
22 k
C 312
3300
Gn 302
3
2
1
R 313
4k7
C 313
0,047µ
R 311
22 k
C 311
3300
P305
100 k
R 310
4k7
C306
0,15µ
C309
C310
R308
R307
R309
4k7
P301
P302
C308
15k
R306
C307
1800
z
z
C 304
15n
C305
0,15µ
C303
15n
C302
680
R 304
10 k
R 302
4k7
R305
15k
R301
4k7
1
2
3
Gb 301
R303
10 k
C 301
680

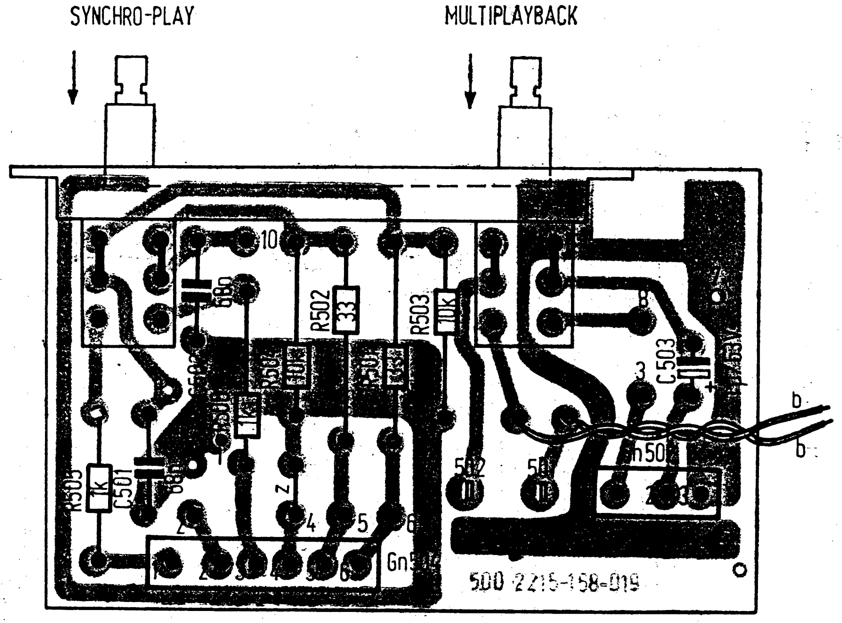
Rys. 36
Fig. 36
Bild 36

Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte
M 2408 SD „ARIA" 2 502-5476-371-029


500-2215-163-012
P303
P304 2 × 100k
C308
1800
P306
100k
z
Gn302
3
2
1
R310
4k7
C306
0,15μ
C309
15n
C310
15n
R308
1k5
R307
1k5
15k
R306
4k7
R309
P301
P302 2 × 220k
C307
1800
P305
100k
C304
15n
C305
0,15μ
C303
15n
R304
10k
R302
4k7
R305
15k
Gn301
1 2 3
R301
4k7
R303
10k

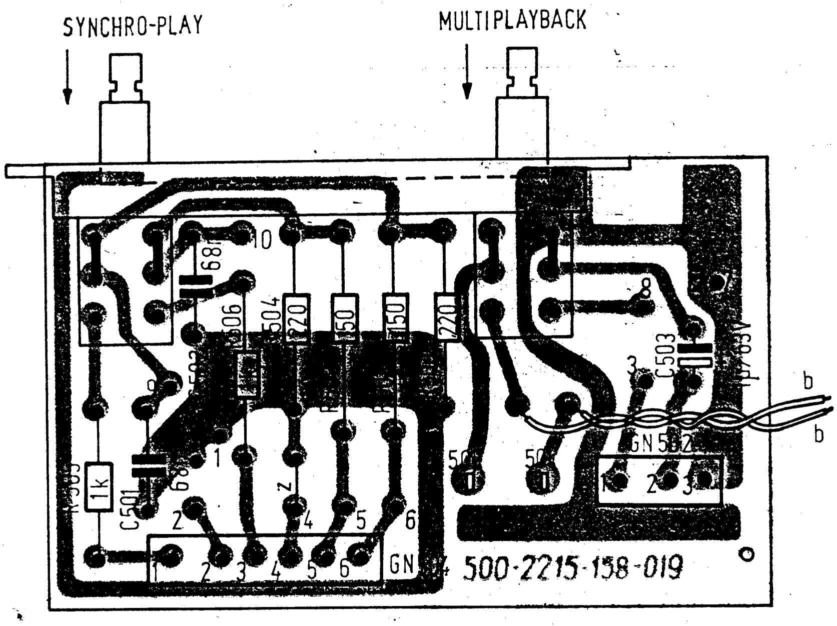
Rys. 37
Fig. 37
Bild 37

Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte
M 2408 SD „ARIA" 3 501-5476-376-020


SYNCHRO-PLAY
MULTIPLAYBACK
10
68n
R502
33
R503
10k
8
3
C503
+
b
b
R505
1k
C501
68n
1k
1
2
z
4
5
6
1
2
3
4
5
6
Gn504
502
Gn503
2
3
500 2215-158-019

Rys. 38
Fig. 38
Bild 38

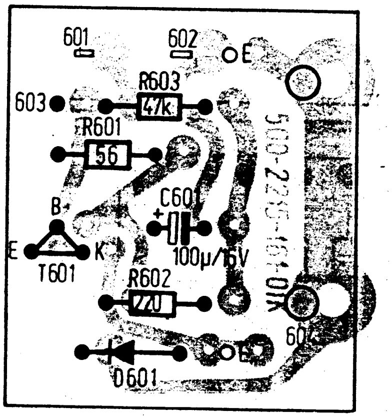
Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte
M 2407 „S-ARIA" 3 501-5476-376-012


SYNCHRO-PLAY
MULTIPLAYBACK
10
68n
506
504
220
150
150
220
8
9
1
C503
1μ/63V
3
b
b
GN 502
C501
1k
R503
68n
2
4
5
6
1
2
3
4
5
6
GN 504
1
2
3
500-2215-158-019

Rys. 39
Fig. 39
Bild 39

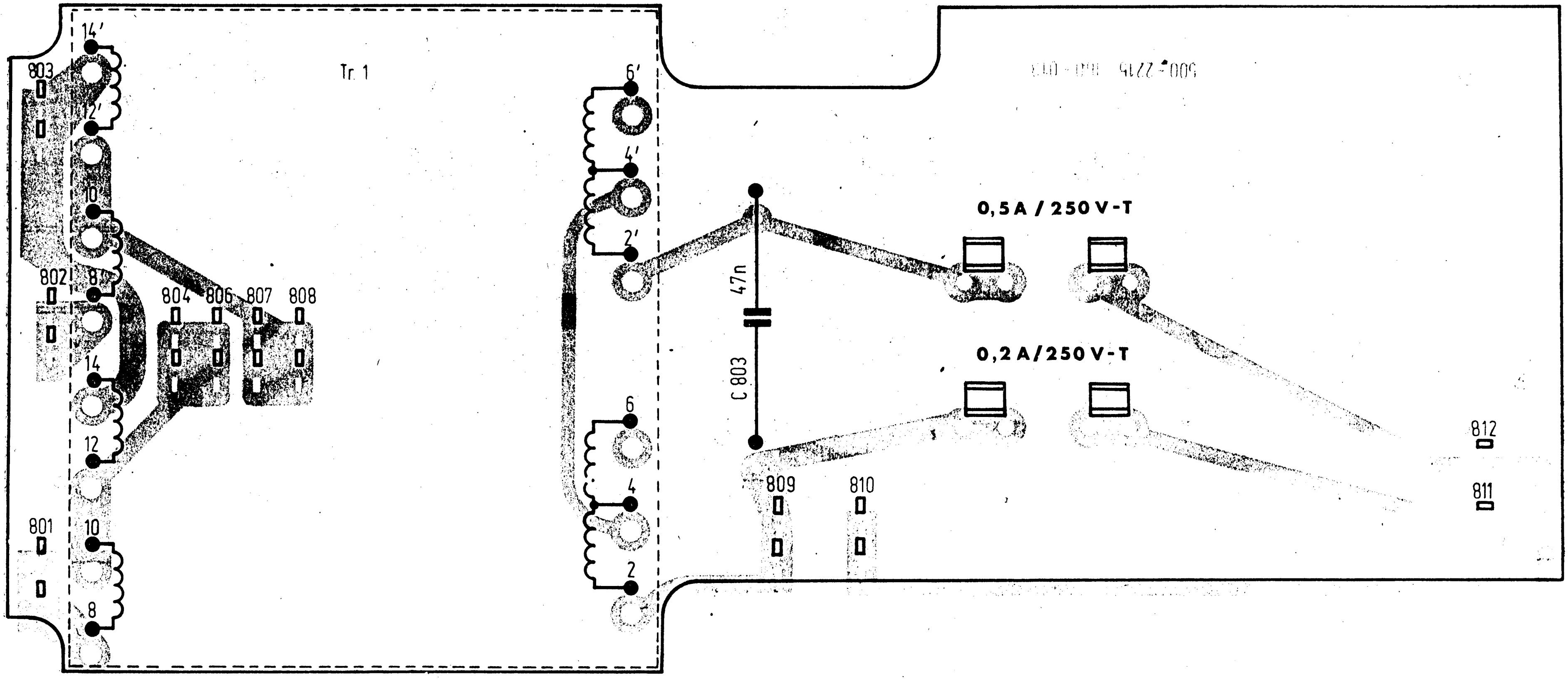
Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte

M 2407 S „ARIA"
M 2408 SD „ARIA"   3 501-5476-379-011


601
602
E
603
R603
47k
R601
56
500-2285-161-01K
B
C601
+
E
K
T601
100µ/16V
R602
220
604
D601
E

Rys. 40
Fig. 40
Bild 40

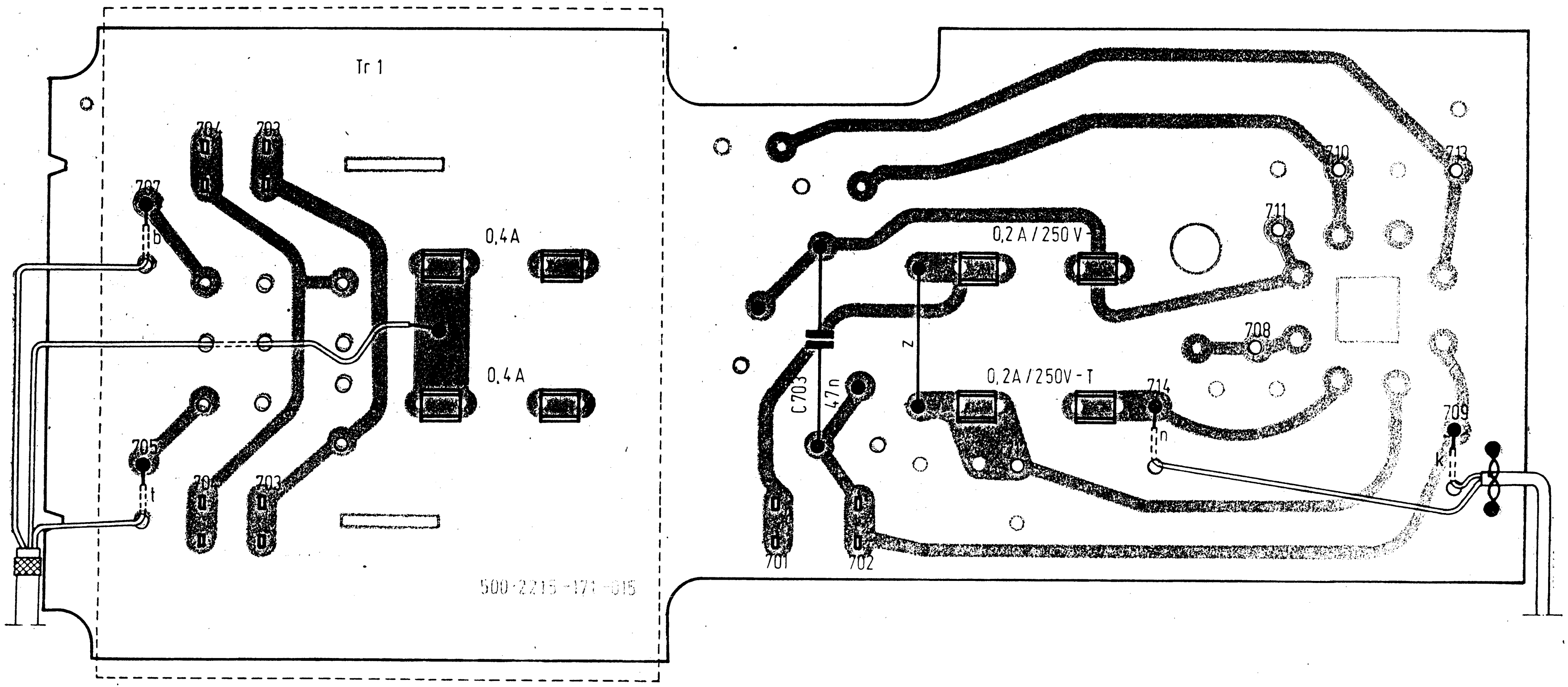
Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte
M 2407 S „ARIA" 2 402-5476-368-011


Tr. 1
14'
12'
10'
8'
14
12
10
8
803
802
801
804
806
807
808
6'
4'
2'
6
4
2
47n
C 803
0,5 A / 250 V-T
0,2 A/250 V-T
809
810
812
811

Rys. 41
Fig. 41
Bild 41

Widok płytki od strony ścieżek
Circuit board as viewed from the side of printed paths
Blick auf die Strompfadseite der Printplatte

M 2408 SD „ARIA" 2 404-5476-404-026


Tr 1
704
703
707
b
0,4A
0,4A
705
t
70
703
500-2215-171-015
0,2 A / 250 V
0,2A / 250V - T
710
713
711
708
714
709
n
k
z
C703
47n
701
702

Rys. 42
Fig. 42
Bild 42

# KATALOG
magnetofonów M2407 S i M2408 SD

# CATALOGUE
of Magnetic Tape Recorders
M2407 S and M2408 SD

# TEILKATALOG
Magnettongeräte M2407 S und M2408 SD

# KATALOG

## Magnetofonów M2407S i M2408SD

| Nr. poz. | Nazwa części lub wartości elektryczne | Nr wysyłkowy części w opakowaniu względnie WT, PN, ZN | M2407S | M2408SD |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Pokrywa główna kpl. | 488-5476-350-018 | + | + |
| 2 | Pokrywka osłony głowic | 488-2624-626-013 | + | + |
| 3 | Pokrywka przezroczysta kpl. | 488-5476-155-010 | + | + |
| 4 | Pokrywka głowic | 488-5476-401-02K | + | – |
| 5 | Klawisz wejść | 488-2845-201-015 | + | + |
| 6 | | | | |
| 7 | Podkładka pod wkręt ozdobny pokrywki osłony głowic | 488-1631-207-038 | + | + |
| 8 | Pokrywa boczna kpl. | 488-5476-348-013 | + | – |
| 9 | Klawisz synchronizacji i przepisywania | 488-2845-198-014 | + | + |
| 10 | Wkręt ozdobny mocujący pokrywkę osłony głowic | 488-1132-015-01K | + | + |
| 11 | Podkładka sprężysta pod wkręt ozdobny | 488-1651-126-017 | + | + |
| 12 | Wkręt M3×25 OKsX mocujący pokrywę główną | PN-74/M-82215 | + | + |
| 13 | Podkładka okrągła 3,2 OKsX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 14 | Wkręt M3×30 OKsX | PN-74/M-82215 | + | + |
| 15 | Wkręt do blach Gb 3,5×22A OKsX mocujący pokrywę dolną | PN-61/M-83106 | + | + |
| 16 | Podkładka okrągła 4,3 OKsX pod wkręty do blach | PN-62/M-82007 | + | + |
| 17 | Wkręt do blach Gb 3,5×26A Zn6B/PasX mocujący pokrywę boczną | PN-61/M-83106 | + | + |
| 18 | Nakładka klawisza licznika | 488-2232-066-016 | + | + |
| 19 | Pokrywka głowic | 488-5476-401-038 | – | + |
| 20 | | | | |
| 21 | Pokrywa boczna kpl. | 488-5476-348-064 | – | + |
| 22 | | | | |
| 23 | | | | |
| 24 | Szyldzik prędkości przesuwu taśmy | 488-2833-050-017 | + | + |
| 25 | Nakładka suwadła | 488-5476-393-019 | + | + |
| 26 | Suwadło | 488-2624-627-01K | + | + |
| 27 | Szyldzik – wejście – poziom zapisu ścieżki | 488-2833-057-011 | + | + |
| 28 | Szyldzik wejść „radio – mikrofon – gramofon" | 488-2833-051-013 | + | + |
| 29 | Szyldzik poziomu zapisu kanału lewego | 488-2833-047-016 | + | + |
| 30 | Szyldzik poziomu zapisu kanału prawego | 488-2833-049-019 | + | + |
| 31 | Szyldzik przełącznika ścieżek | 488-2833-052-01K | + | + |
| 32 | Szyldzik wskaźnika | 488-2833-048-018 | + | + |
| 33 | Szyldzik klawisza pracy „pauza – start" | 488-2833-056-015 | + | + |
| 34 | Szybka licznika | 488-5476-329-019 | + | + |
| 35 | Suwadło przełącznika ścieżek | 488-2624-650-011 | + | + |
| 36 | Płytka pod klawisz zapisu | 488-2733-126-011 | + | + |
| 37 | Szyldzik siły głosu kanału lewego | 488-2833-045-021 | – | + |
| 38 | Szyldzik siły głosu kanału prawego | 488-2833-046-028 | – | + |
| 39 | Tabliczka wyłącznika sieciowego | 488-2833-085-066 | – | + |
| 40 | | | | |
| 41 | | | | |
| 42 | Pokrywa dolna | 488-2624-603-013 | + | – |
| 43 | Pokrywka sznura sieciowego | 488-2624-013-038 | + | – |
| 44 | Pokrywka bezpieczników | 488-2624-152-119 | + | – |
| 45 | Nóżka gumowa | 488-2858-003-012 | + | + |
| 46 | Pokrywa dolna | 488-2624-603-021 | – | + |
| 47 | Pokrywka sznura sieciowego | 488-2624-013-02K | – | + |
| 48 | Pokrywka bezpieczników | 488-2624-152-100 | – | + |
| 49 | | | | |
| 50 | | | | |
| 51 | Nakładka suwadła | 488-5476-393-019 | + | + |
| 52 | Suwadła potencjometrów | 488-2624-627-01K | + | + |
| 53 | Świetlik | 488-2845-192-016 | + | + |
| 54 | Tabliczka firmowa | 488-2833-053-059 | + | + |
| 55 | Szyldzik siły głosu kanału lewego | 488-2833-045-013 | + | – |
| 56 | Szyldzik siły głosu kanału prawego | 488-2833-046-01K | + | – |
| 57 | Szyldzik barwy tonów niskich | 488-2833-055-019 | + | + |
| 58 | Szyldzik barwy tonów wysokich | 488-2833-054-012 | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 59 | Szyldzik „przepisywanie" | 488-2833-062-015 | + | + |
| 60 | Szyldzik skali przepisywania | 488-2833-048-012 | + | + |
| 61 | Szyldzik „synchro" | 488-2833-061-019 | + | + |
| 62 | Szyldzik słuchawki | 488-2833-060-012 | + | + |
| 63 | Tabliczka wyłącznika wzm. mocy | 488-2833-085-023 | + | – |
| 64 | Kątownik | 488-2601-319-017 | + | + |
| 65 | Wkręt M4×10 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 66 | Wkręt M4×12 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 67 | Wkręt do blach Gb 3,5×15A Zn6X/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 68 | Podkładka okrągła 3,2 Zn6X/PasX | PN-62/M-82006 | + | + |
| 69 | Podkładka okrągła 4,3 Zn6X/PasX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 70 | Ekran kpl. | 488-5476-363-012 | + | + |
| 71 | Blok wejściowy | 488-5476-361-01K | + | + |
| 72 | Wkręt M2,5×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 73 | Podkładka okrągła 2,7 Zn6X/PasX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 74 | Wkręt M3×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 75 | Obejma sprężysta | 488-2678-031-018 | + | + |
| 76 | Wskaźnik wysterowania 382-2A Firmy Bertrand | imp | + | + |
| 77 | Wkręt do blach Gb 2,9×15A | PN-61/M-83102 | – | + |
| 78 | Podkładka okrągła 3,2 Zn6X/PasX | PN-62/M-82007 | – | + |
| 79 | | | | |
| 80 | | | | |
| 81 | Korpus kpl. | 488-5476-343-011 | + | + |
| 82 | Zespół sterujący | 488-5476-360-013 | + | + |
| 83 | Przełącznik ścieżek | 488-5476-354-013 | + | + |
| 84 | Zespół zasilający | 488-5476-368-014 | + | – |
| 85 | Zespół wzm. mocy | 488-5476-366-011 | + | – |
| 86 | Zespół wzm. korekcyjnego | 488-5476-370-019 | + | – |
| 87 | Zespół „multiplayback" | 488-5476-344-018 | + | – |
| 88 | Zespół regulatora barwy dźwięku | 488-5476-371-015 | + | – |
| 89 | Dźwignia kątowa przesuwu zespołu sterującego | 488-5476-333-016 | + | + |
| 90 | Dźwignia prosta przesuwu zespołu sterującego | 488-2534-255-016 | + | + |
| 91 | Gniazdo głośnikowe | 488-3151-225-018 | + | – |
| 92 | Żarówka 22 V 1,5 W Ba 7s | WT-75/E-037 | + | + |
| 93 | Trzymacz | 488-2624-363-012 | + | + |
| 94 | Kond. elektrol. KED 4700 μF 40 V | WT-390/70 | + | – |
| 95 | Zatyczka obejmy kondensatora | 488-2688-034-01K | + | – |
| 96 | Obejma kondensatora zasilacza | 488-2676-034-01K | + | – |
| 97 | Cięgno | 488-2212-032-019 | + | + |
| 98 | Klawisz wyłącznika wzm. mocy | 488-2845-149-021 | + | – |
| 99 | Płytka górna mocująca wył. wzm. mocy | 488-2714-128-012 | + | – |
| 100 | Płytka dolna mocująca wył. wzm. mocy | 488-2714-129-019 | + | – |
| 101 | Nakładka zaciskowa ⌀ 3 | 488-1442-005-012 | + | + |
| 102 | Nakładka zaciskowa ⌀ 2,5 | 488-1442-015-018 | + | + |
| 103 | Podkładka ⌀ 3,2 | 488-1630-040-016 | + | + |
| 104 | Wkręt M4×26 Zn6B/PasX | PN-74/M-82215 | + | + |
| 105 | Podkładka okrągła 4,3 Zn6B/PasX | PN-67/M-82006 | + | + |
| 106 | Wkręt M2,5×20 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | – |
| 107 | Wkręt do blach Gb 2,9×15 Zn6X/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 108 | Wkręt do blach Gb 3,5×15 Zn6X/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 109 | Wkręt M4×16 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 110 | Podkładka okrągła 3,2 | PN-67/M-82006 | + | + |
| 111 | Wkręt M3×12 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 112 | Wkładka bezpiecznikowa WTaT 0,5 A, 250 V | PN-71/E-06170 | + | – |
| 113 | Wkładka bezpiecznikowa WTaT 0,25 A, 250 V | PN-71/E-06170 | + | + |
| 114 | Obejma spręż. mocująca wiązki przew. | 488-2678-031-018 | + | + |
| 115 | Uchwyt sznura | 488-2688-010-013 | + | + |
| 116 | Zespół wzmacniacza słuchawkowego | 488-5476-381-010 | – | + |
| 117 | Zespół „multiplayback" | 488-5476-344-026 | – | + |
| 118 | Zespół regulatora barwy dźwięku | 488-5476-371-023 | – | + |
| 119 | Zespół zasilający | 488-5476-404-029 | – | + |
| 120 | Wspornik płytki wzm. słuchawkowego | 488-2601-342-019 | – | + |
| 121 | Płyta nośna kpl. | 488-5476-332-01K | + | + |
| 122 | Mostek kpl. | 488-5476-330-017 | + | – |
| 123 | Zespół kółka skaczącego | 488-5476-339-014 | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 124 | Zespół elektromagnesu z płytką | 488-5476-369-019 | + | + |
| 125 | Talerzyk napędowy lewy | 488-5476-012-058 | + | + |
| 126 | Talerzyk napędowy prawy | 488-5476-012-023 | + | + |
| 127 | Kółko pośrednie | 488-5476-016-010 | + | + |
| 128 | Wodzik | 488-5476-023-017 | + | + |
| 129 | Dźwignia kpl. przełącznika prędkości | 488-5476-405-017 | + | + |
| 130 | Koło zamachowe kpl. | 488-5476-031-01K | + | + |
| 131 | Dźwignia hamulca dowijania | 488-5476-014-018 | + | + |
| 132 | Tulejka filcowa hamulca | 488-2858-021-010 | + | + |
| 133 | Wspornik wskaźnika | 488-2624-740-010 | + | + |
| 134 | Dźwignia hamulca – szybki stop | 488-5476-273-013 | + | + |
| 135 | Cięgno kpl. szybkiego przewijania | 488-5476-086-019 | + | + |
| 136 | Klawisz kpl. szybkiego stopu | 488-5476-341-019 | + | + |
| 137 | Gniazdo łożyska koła zamachowego | 488-5476-040-019 | + | + |
| 138 | Wahacz kpl. kółka przewijania | 488-5476-021-014 | + | + |
| 139 | Kółko pasowe przewijania | 488-5476-022-010 | + | + |
| 140 | Wspornik lewy zespołu klawiszy | 488-5476-026-016 | + | + |
| 141 | Popychacz hamulca szybkiego stopu | 488-5476-039-010 | + | + |
| 142 | Dźwignia rolki dociskowej | 488-5476-054-028 | + | + |
| 143 | Dźwignia kpl. korektora | 488-5476-340-012 | + | + |
| 144 | Dźwignia kpl. wyłącznika | 488-5476-337-011 | + | + |
| 145 | Dźwignia kpl. przełącznika prędkości | 488-5476-336-015 | + | + |
| 146 | Dźwignia kpl. regulacji napięcia taśmy | 488-5476-321-018 | + | + |
| 147 | Cięgno kpl. regulacji momentu talerzyka lewego | 488-5476-406-013 | + | + |
| 148 | Kółko stopniowe | 488-2452-009-02K | + | + |
| 149 | Wspornik prawy zespołu klawiszy | 488-2601-055-01K | + | + |
| 150 | Zapadka blokady klawiszy | 488-2534-277-01K | + | + |
| 151 | Popychacz przewijania | 488-2714-122-014 | + | + |
| 152 | Wspornik licznika | 488-2601-321-011 | + | + |
| 153 | Sprężyna agrafkowa | 488-2562-045-012 | + | + |
| 154 | Sprężyna kółka przewijania | 488-2557-038-011 | + | + |
| 155 | Kołnierz obejmujący amortyzator silnika | 488-2688-004-013 | + | + |
| 156 | Ogranicznik silnika | 488-2624-493-013 | + | + |
| 157 | Klawisz pracy | 488-2845-196-011 | + | + |
| 158 | Popychacz przewijania w lewo | 488-2534-056-013 | + | + |
| 159 | Popychacz przewijania w prawo | 488-2534-057-01K | + | + |
| 160 | Obudowa isostatu | 488-2624-482-011 | + | + |
| 161 | Ośka zespołu klawiszy | 488-2572-011-013 | + | + |
| 162 | Cięgno klawisza startu | 488-2688-027-013 | + | + |
| 163 | Zapadka blokady | 488-2624-099-013 | + | + |
| 164 | Sprężyna zapadki klawisza szybki stop | 488-2562-034-010 | + | + |
| 165 | Dźwignia prosta korektora | 488-2534-259-011 | + | + |
| 166 | Zapadka klawisza szybkiego stopu | 488-2534-042-012 | + | + |
| 167 | Sprężyna zespołu kółka skaczącego | 488-2557-170-017 | + | + |
| 168 | Tulejka przełącznika prędkości | 488-1830-030-014 | + | + |
| 169 | Popychacz isostatu | 488-2624-644-011 | + | + |
| 170 | Krzywka przełącznika prędkości | 488-2624-616-018 | + | + |
| 171 | Dźwignia zwalniająca stałe napięcie taśmy | 488-2534-237-018 | + | + |
| 172 | Popychacz dźwigni (poz. 171) | 488-2534-245-010 | + | + |
| 173 | Kamień do ustawienia wys. talerzy. | 488-2733-019-010 | + | + |
| 174 | Obejma silnika | 488-2678-001-011 | + | + |
| 175 | Zabierak skrzydełkowy do szpul | 488-2624-063-019 | + | + |
| 176 | Suwak do ustawiania wys. talerzyków | 488-2534-059-012 | + | + |
| 177 | Wodzik przewijania | 488-2624-097-010 | + | + |
| 178 | Sprężyna naciągowa hamulca szybki stop | 488-2562-040-029 | + | + |
| 179 | Sprężyna klawisza szybki stop | 488-2562-130-01K | + | + |
| 180 | Sprężyna sprzężenia zwrotnego | 488-2562-213-012 | + | + |
| 181 | Sprężyna dźwigni korektora | 418-2562-219-010 | + | + |
| 182 | Sprężyna naciągowa hamulca dowijania | 488-2562-036-013 | + | + |
| 183 | Sprężyna naciągowa dźwigni przełącznika prędkości | 488-2562-218-014 | + | + |
| 184 | Sprężyna pierścieniowa zabieraka | 488-2568-003-01K | + | + |
| 185 | Sprężyna zapadki blokady klawiszy | 488-2567-316-014 | + | + |
| 186 | Sprężyna naciągowa zespołu klawiszy | 488-2562-040-010 | + | + |
| 187 | Podkładka górna talerzyka napędow. | 488-2858-008-014 | + | + |
| 188 | Podkładka dolna talerzyka napędow. | 488-1630-019-017 | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 189 | Podkładka dolna hamulca dowijania | 488-1630-018-010 | + | + |
| 190 | Podkładka kółka stopniowego | 488-2855-586-017 | + | + |
| 191 | Podkładka silnika | 488-2733-070-016 | + | + |
| 192 | Podkładka gumowa silnika | 488-2858-010-019 | + | + |
| 193 | Podkładka do regul. wysokości silnika | 488-2733-072-019 | + | + |
| 194 | Podkładka spręż. układu sprężyn | 488-1651-130-014 | + | + |
| 195 | Podkładka spręż. pod wkręt zapadki blokady | 488-1651-126-017 | + | + |
| 196 | Podkładka silnika | 488-1630-058-012 | + | + |
| 197 | Nakładka zaciskowa 5 | 488-1442-002-013 | + | + |
| 198 | Nakładka zaciskowa 3 | 488-1442-005-012 | + | + |
| 199 | Nakładka zaciskowa 4 | 488-1442-003-01K | + | + |
| 200 | Końcówka lutownicza mocująca przewody mostka | 488-2262-007-018 | + | + |
| 201 | Końcówka lutownicza spręż. przełącz. | 488-2262-017-013 | + | + |
| 202 | Wkręt zapadki blokady | 488-1132-039-016 | + | + |
| 203 | Licznik | 488-5476-342-015 | + | + |
| 204 | Amortyzator silnika | 488-2858-015-029 | + | + |
| 205 | Pasek przewijania | 488-2858-027-019 | + | + |
| 206 | Układ sprężyn | 488-5476-338-018 | + | + |
| 207 | Pasek napędowy licznika | 488-2858-033-019 | + | + |
| 208 | Podkładka oporowa klawiszy pracy | 488-2858-045-017 | + | + |
| 209 | Podkładka dźwigni hamulca szybki stop | 488-2858-110-013 | + | + |
| 210 | Klawisz podpora płytki drukowanej | 488-2846-255-011 | + | + |
| 211 | Silnik SAZ-7-3 | WT-73/TK-319 | + | + |
| 212 | Wkręt M2,5×14 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 213 | Wkręt M3×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82209 | + | + |
| 214 | Wkręt M4×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82209 | + | + |
| 215 | Wkręt M3×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 216 | Wkręt M3×8 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 217 | Wkręt M4×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 218 | Wkręt M4×14 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 219 | Wkręt M3×6 Zn6X/PasX | PN-62/M-82274 | + | + |
| 220 | Nakrętka M3 I Zn6X/PasX | PN-75/M-82144 | + | + |
| 221 | Podkładka okrągła 3,2 Zn6X | PN-67/M-82006 | + | + |
| 222 | Podkładka okrągła 5,3 PFE-3 | PN-67/M-82006 | + | + |
| 223 | Podkładka okrągła 10,5 PFE-3 | PN-67/M-82006 | + | + |
| 224 | Podkładka do wkrętów 3,2 PFE-3 | PN-62/M-82007 | + | + |
| 225 | Podkładka do wkrętów 4,3 PFE-3 | PN-62/M-82007 | + | + |
| 226 | Podkładka sprężysta 3,1 OKsX | PN-65/M-82008 | + | + |
| 227 | Podkładka sprężysta 4,1 OKsX | PN-65/M-82008 | + | + |
| 228 | Zawleczka 2 × 12 Zn6X/PasX | PN-69/M-82001 | + | + |
| 229 | Podkładka okrągła 4,3 Zn6X/PasX do regulacji silnika | PN-62/M-82007 | + | + |
| 230 | Wkręt M3×8 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | – | + |
| 231 | Zespół wzmacniacza korekcyjnego | 488-5476-370-035 | – | + |
| 232 | Wkładka bezpiecznikowa WTaT 0,4 A, 250 V | PN-71/E-06170 | – | + |
| 233 | Mostek kpl. | 488-5476-330-017 | – | + |
| 234 | Podkładka do regulacji wys. silnika | 488-2858-108-019 | + | + |
| 235 | Pokrywa przykrywająca | 488-2624-622-018 | + | + |
| 236 | Podkładka cierna | 488-2733-118-019 | + | + |
| 237 | Płytka cierna | 488-2733-053-022 | + | + |
| 238 | Nit zbitka mosiężna 12/4 luks Ni6B |  | + | + |
| 239 | Podkładka sprężysta | 488-1764-106-016 |  |  |
| 240 |  |  |  |  |
| 241 |  |  |  |  |
| 242 |  |  |  |  |
| 243 |  |  |  |  |
| 244 |  |  |  |  |
| 245 | Wspornik | 488-5476-352-010 | + | + |
| 246 | Dźwignia zapadkowa | 488-2624-642-019 | + | + |
| 247 | Zapadka | 488-2624-645-018 | + | + |
| 248 | Sprężyna | 488-2557-153-015 | + | + |
| 249 | Podkładka ⌀ 4,2 | 488-2624-395-011 | + | + |
| 250 | Nakładka zaciskowa | 488-1442-003-01K | + | + |
| 251 |  |  |  |  |
| 252 |  |  |  |  |
| 253 |  |  |  |  |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 254 | | | | |
| 255 | | | | |
| 256 | Korpus kpl. | 488-5476-351-014 | + | + |
| 257 | Dźwignia | 488-2534-252-017 | + | + |
| 258 | Dźwignia | 488-2534-260-01K | + | + |
| 259 | Suwak blokady | 488-2534-253-013 | + | + |
| 260 | Dźwignia kpl. | 488-5476-334-012 | + | + |
| 261 | Popychacz „start – stop" | 488-2534-261-016 | + | + |
| 262 | Popychacz przełącz. rodzaju pracy | 488-2534-258-015 | + | + |
| 263 | Popychacz „zapis – odczyt, prawy – lewy" | 488-2537-257-01K | + | + |
| 264 | Popychacz współpracy z przełącz. | 488-2534-250-014 | + | + |
| 265 | Popychacz współpracy z przełącz. | 488-2534-296-014 | + | + |
| 266 | Nakładka | 488-2232-065-01K | + | + |
| 267 | Dźwignia kpl. | 488-5476-398-010 | + | + |
| 268 | Sprężyna popychacza „start – stop" | 488-2562-210-013 | + | + |
| 269 | Sprężyna dźwigni kpl. | 488-2562-200-018 | + | + |
| 270 | Ośka | 488-2572-114-017 | + | + |
| 271 | Sprężyna popychacza „zapis – odczyt, prawy i lewy" | 488-2557-151-012 | + | + |
| 272 | Sprężyna | 488-2557-150-016 | + | + |
| 273 | Sprężyna popychacza przełącznika | 488-2557-152-019 | + | + |
| 274 | Sprężyna | 488-2562-170-011 | + | + |
| 275 | Podkładka | 488-1652-013-011 | + | + |
| 276 | Podkładka | 488-2714-131-021 | + | + |
| 277 | Podkładka | 488-2714-131-016 | + | + |
| 278 | Tulejka | 488-1846-138-010 | + | + |
| 279 | Podkładka okrągła 3,2 Zn6B/PasX | PN-67/M-82006 | + | + |
| 280 | Nakładka zaciskowa | 488-1442-005-012 | + | + |
| 281 | Zawleczka 1,6×10 Zn6B/PasX | PN-69/M-82001 | + | + |
| 282 | Zawleczka 2×12 Zn6B/PasX | PN-69/M-82001 | + | + |
| 283 | | | | |
| 284 | | | | |
| 285 | | | | |
| 286 | | | | |
| 287 | | | | |
| 288 | | | | |
| 289 | | | | |
| 290 | Płytka mostka | 488-5476-044-022 | + | + |
| 291 | Dźwignia z rolką | 488-5476-050-014 | + | + |
| 292 | Taśma dociskowa kpl. | 488-5476-035-015 | + | + |
| 293 | Łącznik | 488-5476-038-014 | + | + |
| 294 | Łącznik kpl. | 488-5476-037-026 | + | + |
| 295 | Sprężyna naciągowa łącznika kpl. | 488-2562-047-015 | + | + |
| 296 | Sprężyna dźwigni dociskowej | 488-2562-040-029 | + | + |
| 297 | Sprężyna dociskowa taśmy dociskowej | 488-2562-004-014 | + | + |
| 298 | Sprężyna naciągowa taśmy dociskowej | 488-2562-003-018 | + | + |
| 299 | Dźwignia dociskowa | 488-5476-049-016 | + | + |
| 300 | Głowica U 24-205.3 | 488-5475-193-091 | + | + |
| 301 | Głowica K 24-3 | 488-5475-042-026 | + | + |
| 302 | Płytka głowicy kasującej | 488-2714-041-014 | + | + |
| 303 | Wspornik głowicy kasującej | 488-2601-060-013 | + | + |
| 304 | Dźwignia hamulca lewa | 488-2534-067-015 | + | + |
| 305 | Nakładka zaciskowa 3 | 488-1442-005-012 | + | + |
| 306 | Sprężyna naciągowa hamulców | 488-2562-121-010 | + | + |
| 307 | Nakrętka specjalna skosu głowicy uniwersalnej | 488-1320-002-019 | + | + |
| 308 | Wspornik kpl. łożyska koła zamach. | 488-5476-322-014 | + | + |
| 309 | Dźwignia hamulca prawego | 488-2534-068-011 | + | + |
| 310 | Zwieracz końca taśmy | 488-5476-034-019 | + | + |
| 311 | Tulejka izolacyjna | 488-1830-027-013 | + | + |
| 312 | Nakładka górna prowadzenia taśmy | 488-2232-012-013 | + | + |
| 313 | Tulejka prowadzenia taśmy | 488-1846-037-013 | + | + |
| 314 | Nakładka dolna prowadzenia taśmy | 488-2232-011-017 | + | + |
| 315 | Sprężyna głowicy uniwersalnej | 488-2562-021-019 | + | + |
| 316 | Tulejka prowadząca taśmę | 488-1892-028-013 | + | + |
| 317 | Sprężyna dociskowa tulejki prowadzącej taśmę | 488-2562-022-012 | + | + |
| 318 | Kołek ustalający | 488-1438-137-015 | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 319 | Kółko kpl. dowijania | 488-5476-033-012 | + | + |
| 320 | Wkręt dźwigni hamulca | 488-1132-012-010 | + | + |
| 321 | Wkręt suwaka przewijania | 488-1132-013-017 | + | + |
| 322 | Wahacz kpl. | 488-5476-006-015 | + | + |
| 323 | Sprężyna naciągowa wahacza kpl. | 488-2562-039-012 | + | + |
| 324 | Suwak przewijania | 488-5476-036-011 | + | + |
| 325 | Suwak | 488-2534-060-010 | + | + |
| 326 | Dźwignia obrotowa łącznika | 488-5476-048-01K | + | + |
| 327 | Popychacz dźwigni dociskowej z rolką | 488-2714-033-011 | + | + |
| 328 | Dźwignia „szybkiego stopu" | 488-2534-063-01K | + | + |
| 329 | Łącznik dźwigni „szybkiego stopu" | 488-2534-051-011 | + | + |
| 330 | Dźwignia kółka dowijania | 488-5476-075-017 | + | + |
| 331 | Okładka hamulca | 488-2858-004-017 | + | + |
| 332 | Nakładka zaciskowa 4 | 488-1442-003-01K | + | + |
| 333 | Wkręt M3×5 II Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 334 | Podkładka do wkrętów 3,2 Zn6B/PasX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 335 | Wkręt M3×20 II Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 336 | Nit rurkowy 4×2 Zn6B/PasX | PN- /M-82972 | + | + |
| 337 | Podkładka do regulacji gł. kasując. | 488-2714-093-014 | + | + |
| 338 | Wkręt M1,6×16 I OKsX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 339 | Wkręt M2×14 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 340 | Podkładka do wkrętów 3,2 PFE3 ≠0,5 | PN-62/M-82007 | + | + |
| 341 | Nakrętka M2 Zn6B/PasX | PN-75/M-82144 | + | + |
| 342 | Krążek kółka dowijania | 488-1630-024-010 | + | + |
| 343 | Zawleczka kółka dowijania | 488-1442-009-018 | + | + |
| 344 | Zawleczka | 488-1442-011-012 | + | + |
| 345 | Podkładka | 488-1630-016-018 | + | + |
| 346 | Nakładka zaciskowa | 488-1441-114-039 | + | + |
| 347 | Podkładka | 488-1630-019-017 | + | + |
| 348 | Zaczep sprężyny wahacza | 488-2688-035-016 | + | + |
| 349 | Podkładka okrągła 4,3 PFE | PN-67/M-82006 | + | + |
| 350 | Końcówka lutownicza | 488-2261-149-021 | + | + |
| 351 | Wkręt dociskowy M2,5×8 OKsX | PN-62/M-82273 | + | + |
| 352 | | | | |
| 353 | | | | |
| 354 | | | | |
| 355 | | | | |
| 356 | Talerzyk kpl. prawy | 488-5476-013-011 | + | + |
| 357 | Pasek filcowy napędów | 488-2858-023-013 | + | + |
| 358 | Tarcza talerzyków napędowych | 488-2624-064-015 | + | + |
| 359 | Pasek filcowy napędu prawego | 488-2858-022-017 | + | + |
| 360 | Tarcza dolna napędu prawego | 488-2624-065-011 | + | + |
| 361 | Podkładka sprężyny napędu | 488-1630-017-014 | + | + |
| 362 | Pierścień osadczy sprężynujący 15z OKsX | PN-63/M-85111 | + | + |
| 363 | Sprężyna talerzyków napędowych | 488-2557-021-011 | + | + |
| 364 | Sprężyna napędu prawego | 488-2557-020-023 | + | + |
| 365 | Talerzyk kpl. lewy | 488-5476-013-038 | + | + |
| 366 | | | | |
| 367 | | | | |
| 368 | | | | |
| 369 | | | | |
| 370 | | | | |
| 371 | Dźwignia kpl. | | | |
| 372 | Kółko pośrednie | 488-5476-081-010 | + | + |
| 373 | | 488-5476-018-013 | + | + |
| 374 | | | | |
| 375 | | | | |
| 376 | | | | |
| 377 | | | | |
| 378 | Rolka | | | |
| 379 | Oś rolki | 488-5476-072-018 | + | + |
| 380 | Płytka ustalająca | 488-2572-020-012 | + | + |
| 381 | | 488-2723-022-019 | + | + |
| 382 | | | | |
| 383 | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 384 | | | | |
| 385 | Wodzik | 488-5476-024-013 | + | + |
| 386 | Regulator | 488-2534-038-015 | + | + |
| 387 | Sprężyna agrafkowa | 488-2562-033-014 | + | + |
| 388 | Okładzina hamulca | 488-2858-004-019 | + | + |
| 389 | Wkręt M3×4 Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 390 | | | | |
| 391 | | | | |
| 392 | | | | |
| 393 | | | | |
| 394 | Cięgno | 488-2688-036-012 | + | + |
| 395 | Dźwignia hamulca | 488-2534-063-016 | + | + |
| 396 | Okładzina hamulca | 488-2858-004-014 | + | + |
| 397 | Nakrętka M2 Zn6B/PasX | PN-75/M-82144 | + | + |
| 398 | Nit rurkowy Al 3×6 | PN- /M-82972 | + | + |
| 399 | Sprężyna | 488-2562-042-013 | + | + |
| 400 | | | | |
| 401 | | | | |
| 402 | | | | |
| 403 | | | | |
| 404 | | | | |
| 405 | Kółko | 488-5476-001-013 | + | + |
| 406 | Dźwignia kpl. | 488-5476-318-017 | + | + |
| 407 | Dźwignia kpl. | 488-5476-335-019 | + | + |
| 408 | Sprężyna dociskowa | 488-2557-145-012 | + | + |
| 409 | Wkręt M3×5 Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 410 | Kołek | 488-1438-249-018 | + | + |
| 411 | Nakładka zaciskowa | 488-1442-005-012 | + | + |
| 412 | Sprężyna | 488-2562-168-017 | + | + |
| 413 | Dźwignia przełącznika ścieżek | 488-2534-254-01K | + | + |

## Blok wejściowy 2 503-5476-361-015 M2407S i M2408SD

| Oznaczenie na schemacie | Nazwa części lub wartość elektryczna | Nr wysyłkowy części w opakowaniu lub WT, PN, ZN, BN |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | Gniazdo GM545.5 | BN-72/3384-07ark30 |
| | Sprężyna naciągowa | 488-2562-198-013 |
| | Suwak | 488-2624-643-015 |
| | Wtyk 919-032-03-1 | Eltra |
| | Przełącznik RPW nr 4134821 | 488-2215-202-012 |
| US101 | Układ scalony TBA 231 | |
| P101, 102 | Potencjometr SVP 453/N 22k „B" | WT-74/L-7/140 |
| C111, 112 | Kond. 02/E-II-JEC-100 µF, 16 V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C113, 114 | Kond. 04/U-II-JEC-1 µF, 63 V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C107, 108 | Kond. tant. 196D, 10 µF, 15 V | WT-77/L17-661 |
| C109, 110 | Kond. KFPf IIF-6-r-10000+50−20, 25 V | WT-74/L5-142 |
| C105, 106 | Kond. KCPf IB N750-01-r-220-10-25V | WT-74/L5-141 |
| R111, 112 | Rezystor OWZ 0,125 W 33 10% | WT-74/L7-072 |
| R107, 108 | Rezystor OWZ 0,125 W 220 10% | WT-74/L7-072 |
| R116, 117 | Rezystor OWZ 0,125 W 680 5% | WT-74/L7-072 |
| R109, 110 | Rezystor OWZ 0,125 W 1k 5% | WT-74/L7-072 |
| R114, 115 | Rezystor OWZ 0,125 W 10k 5% | WT-74/L7-072 |
| R118, 119 | Rezystor OWZ 0,125 W 24k 5% | WT-74/L7-072 |
| R105, 106 120, 121 | Rezystor OWZ 0,125 W 68k 10% | WT-74/L7-072 |
| | Przełącznik „Isostat" | BN-70/3384-02 |
| | Wtyk 919-032-03-1 | Eltra |
| | Gniazdo GM545-4 | BN-72/3384-07 ark21 |
| C103, 104 | Kond. MKSE 018-02 0,068 µF 100 V 10% | WT-74/1-MKSE-018 |
| C101, 102 | Kond. MKSE 018-02 0,22 µF 100 V 10% | WT-74/1 MKSE-018 |
| R103, 104 | Rezystor OWZ 0,125 W 1k 10% | WT-74/L7-072 |
| R101-102 | Rezystor OWZ 0,125 W 1M 10% | WT-74/L7-072 |

## Zespół wzmacniacza korekcyjnego 1 503-5476-370-014 M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Przełącznik V nr 4134824 | 488-2215-206-018 |
|  | Przełącznik S nr 4134822 | 488-2215-203-019 |
|  | Przełącznik R.P.G. nr 4134825 | 488-2215-207-014 |
|  | Przełącznik Z.O.P. nr 4134820 | 488-2215-201-016 |
|  | Przełącznik Z.O.L. nr 4134823 | 488-2215-204-015 |
| L1, 2 | Cewka korekcji | 488-4353-022-054 |
| L3 | Cewka ekwiwalent | 488-4353-059-039 |
| L4 | Cewka generatora | 488-4353-053-030 |
|  | Wtyk 919-032-03-1 | Eltra |
|  | Wtyk 919-032-01-1 | Eltra |
| D205 | Dioda BZP 620-C15 | WT-71/26 |
| D201, 202, 203, 204 | Dioda AAP 155 | BN-72/3375-15 ark08 |
| T203, 204 | Tranzystor BC 107B | BN-72/3375-16-05 |
| T205, T206 | Tranzystor BC 108B | BN-72/3375-16-05 |
| T201, 202 | Tranzystor BC 413B |  |
| US201 | Obwód scalony TBA 231 | imp. |
| R237, 238 | Rezystor OWZ 0,125 W 220k 10% | WT-74/L7-072 |
| R235, 236 | Rezystor OWZ 0,125 W 180k 10% | WT-74/L7-072 |
| R231, 232 | Rezystor OWZ 0,125 W 120k 5% | WT-74/L7-072 |
| R219, 220 | Rezystor OWZ 0,125 W 100k 5% | WT-74/L7-072 |
| R245, 246, 249, 250 | Rezystor OWZ 0,125 W 47k 10% | WT-74/L7-072 |
| R229, 230 | Rezystor OWZ 0,125 W 39k 5% | WT-74/L7-072 |
| 209, 210, 239, 240 |  |  |
| 265, 266, 272, 273 | Rezystor OWZ 0,125 W 20k 5% | WT-74/L7-072 |
| R243, 244, 253, 254 | Rezystor OWZ 0,125 W 12k 10% | WT-74/L7-072 |
| R241, 242 | Rezystor OWZ 0,125 W 10k 10% | WT-74/L7-072 |
| R221, 222 | Rezystor OWZ 0,125 W 4k7 10% | WT-74/L7-072 |
| R215, 216, 251, 252, 269, |  |  |
| 270, 276, 277 | Rezystor OWZ 0,125 W 3k3 10% | WT-74/L7-072 |
| R203, 204 | Rezystor OWZ 0,125 W 2k4 5% | WT-74/L7-072 |
| R267, 268 | Rezystor OWZ 0,125 W 1k2 10% | WT-74/L7-072 |
| R247, 248 | Rezystor OWZ 0,125 W 750 5% | WT-74/L7-072 |
| R223, 224 | Rezystor OWZ 0,125 W 620 5% | WT-74/L7-072 |
| R217, 218 | Rezystor OWZ 0,125 W 220 10% | WT-74/L7-072 |
| R261, 262 | Rezystor OWZ 0,125 W 75 5% | WT-74/L7-072 |
| R257, 258, 278 | Rezystor OWZ 0,125 W 47 5% | WT-74/L7-072 |
| R227, 228, 274, 275 | Rezystor OWZ 0,125 W 33 10% | WT-74/L7-072 |
| 2×R297 | Rezystor OWZ 2W 100 10% | WT-74/L7-072 |
| R233, 234 | Rezystor OWZ 0,25 W 1M8 5% | WT-74/L7-072 |
| R271 | Rezystor OWZ 0,25 W 12k 10% | WT-74/L7-072 |
| R255, 256 | Rezystor OWZ 0,25 W 200 5% | WT-74/L7-072 |
| R201, 202 | Rezystor MŁT 0,25 W 220k 10%A | BN-70/3281-36 |
| R205, 206, | Rezystor MŁT 0,25 W 120k6 10%A | BN-70/3281-36 |
| R211, 212 | Rezystor MŁT 0,25 W 3k6 5%A | BN-70/3281-36 |
| R207, 208, 213, 214 | Rezystor MŁT 0,25 W 220 10%A | BN-70/3281-36 |
| R259, 260 | Rezystor nastawny TVP 114 47k | WT-73/L7-143 |
| R225, 226 | Rezystor nastawny TVP 115 1k | WT-73/L7-143 |
| C213, 214, 215, 216 | Trymer ceram. TCP12-d-N1500-15/80 250-056 | BN-71/3281-13 |
| C207, 208, 250 | Kond. KCPf-I-B-N750-10r-220-10-25V | WT-74/L5-141 |
| C249, 250, 251, 252 | Kond. KFP IIB-100pF-160V-10% | BN-69/3381-25 |
| C245 | Kond. KSF-020-9200pF-250V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C223, 224 | Kond. KSF-020-2000pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C221, 222 | Kond. KSF-020-1500pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C211, 212 | Kond. KSF-020-1200pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C229, 230 | Kond. MKSE-018-02-0,22μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C246, 247 | Kond. MKSE-018-02-0,1μF-100V-20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C225, 226, 239, 240 | Kond. MKSE-018-02-0,33μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C241, 242 | Kond. MKSE-018-02-0,022μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C200, 217, 218, 243, 244 | Kond. KFPf-IIF-6-v-10000+50–20 25V | WT-74/L5-142 |
| C201, 202 | Kond. tant. 196D 10μF 25V | WT-77/L17-661 |
| C231, 232 | Kond. 04/U-IIJEC-1000μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C209, 210 | Kond. 04/U-IIJEC-100μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C203, 204, 235, 236 | Kond. 04/U-IIJEC-47μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C219, 220, 237, 238 | Kond. 04/U-IIJEC-22μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| C205, 206, 248 | Kond. 04/U-IIJEC-4,7μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C227, 228, 233, 234 | Kond. 04/U-IIJEC-1μF-63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
|  | Sprężyna | 488-2557-184-018 |
|  | Sprężyna | 488-2557-184-026 |
|  | Sprężyna | 488-2562-217-018 |
| R263, 264 | Rezystor OWZ 0,125 W 24k 5% | WT-74/L7-072 |

### Zespół wzmacniacza korekcyjnego 1 503-5476-370-030 M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Przełącznik V nr 4134824 | 488-2215-206-018 |
|  | Przełącznik S nr 4134822 | 488-2215-203-019 |
|  | Przełącznik R.P.G. nr 4134825 | 488-2215-207-014 |
|  | Przełącznik Z.O.P. nr 4134820 | 488-2215-201-016 |
|  | Przełącznik Z.O.L. nr 4134823 | 488-2215-204-015 |
| L1, 2, | Cewka korekcji | 488-4353-022-054 |
| L3 | Cewka ekwiwalent | 488-4353-059-039 |
| L4 | Cewka generatora | 488-4353-053-030 |
|  | Wtyk 919-032-03-1 | Eltra |
|  | Wtyk 919-032-01-1 | Eltra |
| D205 | Dioda BZP 620-C15 | WT-71/26 |
| D201, 202, 203, 204 | Dioda AAP 155 | BN-72/3375-15 ark08 |
| T203, 204 | Tranzystor BC 107B | BN-72/3375-16-05 |
| T205, 206 | Tranzystor BC 108B | BN-72/3375-16-05 |
| T201, 202 | Tranzystor BC 413B |  |
| US201 | Obwód scalony TBA 231 | imp. |
| R237, 238 | Rezystor OWZ 0,125W 220k 10% | WT-74/L7-072 |
| R235, 236 | Rezystor OWZ 0,125W 180k 10% | WT-74/L7-072 |
| R231, 232 | Rezystor OWZ 0,125W 120k 5% | WT-74/L7-072 |
| R219, 220 | Rezystor OWZ 0,125W 100k 5% | WT-74/L7-072 |
| R245, 246, 249, 250 | Rezystor OWZ 0,125W 47k 10% | WT-72/L7-072 |
| R229, 230 | Rezystor OWZ 0,125W 39k 5% | WT-74/L7-072 |
| R209, 210, 239, 240, 265, 266, 272, 273 | Rezystor OWZ 0,125W 20k 5% | WT-74/L7-072 |
| R243, 244, 253, 254 | Rezystor OWZ 0,125W 12k 10% | WT-74/L7-072 |
| R241, 242 | Rezystor OWZ 0,125W 10k 10% | WT-74/L7-072 |
| R221, 222 | Rezystor OWZ 0,125W 4k7 10% | WT-74/L7-072 |
| R215, 216, 251, 252, 269, 270, 276, 277 | Rezystor OWZ 0,125W 3k3 10% | WT-74/L7-072 |
| R203, 204 | Rezystor OWZ 0,125W 2k4 5% | WT-74/L7-072 |
| R267, 268 | Rezystor OWZ 0,125W 1k2 10% | WT-74/L7-072 |
| R247, 248 | Rezystor OWZ 0,125W 750 5% | WT-74/L7-072 |
| R223, 224 | Rezystor OWZ 0,125W 620 5% | WT-74/L7-072 |
| R217, 218 | Rezystor OWZ 0,125W 220 10% | WT-74/L7-072 |
| R255, 256 | Rezystor OWZ 0,125W 91 5% | WT-74/L7-072 |
| R261, 262 | Rezystor OWZ 0,125W 75 5% | WT-74/L7-072 |
| R257, 258, 278 | Rezystor OWZ 0,125W 47 5% | WT-74/L7-072 |
| R227, 228, 274, 275 | Rezystor OWZ 0,125W 33 10% | WT-74/L7-072 |
| 2×R297 | Rezystor OWZ 2W 68 10% | WT-74/L7-072 |
| R233, 234 | Rezystor OWZ 0,25W 1M8 5% | WT-74/L7-072 |
| R271 | Rezystor OWZ 0,25W 12k 10% | WT-74/L7-072 |
| R201, 202 | Rezystor MLT 0,25W 220k 10%A | BN-70/3281-36 |
| R205, 206 | Rezystor MLT 0,25W 120k 10%A | BN-70/3281-36 |
| R211, 212 | Rezystor MLT 0,25W 3k6 5%A | BN-70/3281-36 |
| R207, 208, 213, 214 | Rezystor MLT 0,25W 220 10%A | BN-70/3281-36 |
| R259, 260 | Rezystor nastawny TVP114 47k | WT-73/L7-143 |
| R225, 226 | Rezystor nastawny TVP115 1k | WT-73/L7-143 |
| T213, 214, 215, 216 | Trymer ceram. TCP12-d-N1500-15/80 250-056 | BN-71/3281-13 |
| C207, 208, 250 | Kond. KCPf-I-B-N750-10r-220-10-25V | WT-74/L5-141 |
| C249, 250, 251, 252 | Kond. KFP-IIB-100pF-160V-10% | BN-69/3381-25 |
| C245 | Kond. KSF-020-9100pF-250V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C223, 224 | Kond. KSF-020-2000pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C221, 222 | Kond. KSF-020-1500pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C211, 212 | Kond. KSF-020-1200pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C229, 230 | Kond. MKSE-018-02-0,22μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| C246, 247 | Kond. MKSE-018-02-0,1μF-100V-20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C225, 226, 239, 240 | Kond. MKSE-018-02-0,033μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C241, 242 | Kond. MKSE-018-02-0,022μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C200, 217, 218, 243, 244 | Kond. KFPf-IIF-6-v-10000+50-20-25V 668 | WT-74/L5-142 |
| C201, 202 | Kond. tantal. 196D-10μF-25V | WT-77/L17-661 |
| C231, 232 | Kond. 04/U-IIJEC-1000μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C209, 210 | Kond. 04/U-IIJEC-100μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C203, 204, 235, 236 | Kond. 04/U-IIJEC-47μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C219, 220, 237, 238 | Kond. 04/U-IIJEC-22μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C205, 206, 248 | Kond. 04/U-IIJEC-4,7μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C227, 228, 233, 234 | Kond. 04/U-IIJEC-1μF-63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
|  | Sprężyna | 488-2557-184-018 |
|  | Sprężyna | 488-2557-184-023 |
|  | Sprężyna | 488-2562-217-018 |
| R263, 264 | Rezystor OWZ 0,125W 24k 5% | WT-74/L7-072 |

**Zespół wzmacniacza słuchawkowego 2 503-5476-381-010 M2408SD**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Wtyk 919-032-03-1 | Eltra |
| US401, 402 | Obwód scalony UL 1497R | TWT-75/CEMI/B37 |
| D401, 402, 403, 404 | Dioda BYP 401-50 | TWT-72/CEMI/A57 |
| C420 | Kond. 04/U-IIJEC-2200μF-40V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C418, 419 | Kond. 04/U-IIJEC-47μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C400, 403, 404, 409, 410, 413, 414 | Kond. 04/U-IIJEC-47-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C401, 402, 411, 412 | Kond. MKSE-018-02.0,1μF-100V-20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C415, 416, 417 | Kond. MKSE-018-02-0,047μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C407, 408 | Kond. KCPf-IB-N750-6r-68-10-25V | WT-74/L5-141 |
| R405, 406 | Rezystor OWZ 0,125W 100 10% | WT-74/L7-072 |
| R403, 404 | Rezystor OWZ 0,125W 120 10% | WT-74/L7-072 |
| R401, 402 | Rezystor OWZ 0,125W 100k 10% | WT-74/L7-072 |
| R407, 408 | Rezystor RDP 1W 1 10% |  |
| R409 | Rezystor OWZ 0,25W 680 10% | WT-74/L7-072 |
|  | Wtyk 919-032-01-1 | Eltra |

**Płytka wzmacniacza mocy 2 503-5476-375-016 M2407S**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Wtyk 919-032-03-1 | Eltra |
| D401-D420 | Dioda BYP 401-50 | TWT-72/CEMI/A57 |
| C413, 414 | Kond. 02/T-IIJEC 2200μF-25V | WT-518/72 |
| C417-424 | Kond. MKSE-018-02-0,047μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C409, 410 | Kond. MKSE-018-02-0,22μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C405, 406, 411, 412 | Kond. MKSE-018-02-0,1μF-100V-20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C407, 408 | Kond. KFP-IIB-68pF-160V-10% | BN-69/3381-25 |
| C403, 404 | Kond. 04/U-IIJEC-4,7μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C401, 402 | Kond. KSF-020-680pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| R407, 408 | Rezystor niskoind. RDP, 1W, 1, 10% |  |
| R403, 404, 405, 406 | Rezystor OWZ 0,125W, 100k, 10% | WT-74/L7-072 |
| R401, 402 | Rezystor OWZ 0,125W, 1k, 10% | WT-74/L7-072 |
|  | Wtyk 919-032-01-1 | Eltra |
| C415, 416 | Kond. KCPf-IB-N150-6r-27pF-25V-20% | BN-69/3381-25 |
| R409, 410 | Rezystor OWZ 0,125W 47k 5% | WT-74/L7-072 |

**Zespół regulatora barwy dźwięku 2 502-5476-371-010 M2407S**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Wtyk 919-032-01-1 | Eltra |
| P303, 304 | Potencjometr SVP-453/G2×100k B | WT-74/L7-140 |
| P301, 302 | Potencjometr SVP-453/G2×220k B | WT-74/L7-140 |
| P305, 306 | Potencjometr SVP T-453/N-100k B | WT-74/L7-140 |
| R307, 308 | Rezystor OWZ 0,125W 1,5k 10% | WT-74/L7-072 |
| R301, 302, 309, 310, 313, 314 | Rezystor OWZ 0,125W 4,7k 10% | WT-74/L7-072 |
| R303, 304 | Rezystor OWZ 0,125W 10k 10% | WT-74/L7-072 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| R305, 306 | Rezystor OWZ 0,125W 15k 10% | WT-74/L7-072 |
| R311, 312 | Rezystor OWZ 0,125W 22k 10% | WT-74/L7-072 |
| C301, 302 | Kond. KSF-020-680pF-100V 5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C307, 308 | Kond. KSF-020-1800pF-100V 5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C311, 312 | Kond. KSF-020-3300pF-63V 10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C309, 310, 303, 304 | Kond. MKSE-018-02-0,015μF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C313, 314 | Kond. MKSE-018-02-0,47μF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C305, 306 | Kond. MKSE-018-02-0,15μF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |

### Zespól regulatora barwy dźwięku 2 502-5476-371-029 M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Wtyk 919-032-01-1 | Eltra |
| P303, 304 | Potencjometr SVP-453/G2×100k B | WT-74/L7-140 |
| P301, 302 | Potencjometr SVP-453/G2×220k B | WT-74/L7-140 |
| P305, 306 | Potencjometr SVP-453N 100k B | WT-74/L7-140 |
| R307, 308 | Rezystor OWZ 0,125W 1,5k 10% | WT-74/L7-072 |
| R301, 302, 309, 310 | Rezystor OWZ 0,125W 4,7k 10% | WT-74/L7-072 |
| R303, 304 | Rezystor OWZ 0,125W 10k 10% | WT-74/L7-072 |
| R305, 306 | Rezystor OWZ 0,125W 15k 10% | WT-74/L7-072 |
| C307, 308 | Kond. KSF-020-1800pF 100V 5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C309, 310, 303, 304 | Kond. MKSE-018-02-0,015μF-100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C305, 306 | Kond. MKSE-018-02 0,15μF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |

### Zespól „multiplayback" 3 403-5476-344-015 M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Płytka kpl. „multiplayback" | 488-5476-376-017 |
|  | Oprawka żarówki | 488-4569-001-012 |
|  | Żarówka 22V/1,5W Ba7S | WT-75/E-037 |
|  | Gniazdo GM590-1 | BN-74/3384-07 ark23 |
| P501 | Potencjometr SVP 306N 22k B | TWT-75/L7-153 |

### Płytka kpl. „multiplayback" 3 501-5476-376-012 M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Wtyk 919-032-01-1 | Eltra |
|  | Wtyk 919-032-01-1 | Eltra |
|  | Przełącznik „Izostat" | BN-70/3384-02 |
| R505, 506 | Rezystor OWZ 0,25W 1k 5% | WT-74/L7-072 |
| R501, 502 | Rezystor OWZ 0,25W 150 5% | WT-74/L7-072 |
| R503, 504 | Rezystor OWZ 0,25W 220 10% | WT-74/L7-072 |
| C501, 502 | Kond. MKSE-018-02 0,068μF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C503 | Kond. 04/U-IIJEC-1μF 63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |

### Zespól „multiplayback" 3 403-5476-344-023 M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Płytka kpl. „multiplayback" | 488-5476-376-025 |
|  | Oprawka żarówki | 488-4569-001-012 |
|  | Żarówka 22V/1,5W BA7S | WT-75/E-037 |
| P501 | Potencjometr SVP 306N 22k B | TWT-75/L7-153 |
|  | Gniazdo GM 590-2 | BN-74/3384-07 ark23 |

### Płytka kpl. „multiplayback" 3 501-5476-376-020 M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Wtyk 919-032-01-1 | Eltra |
|  | Wtyk 919-032-01-1 | Eltra |
|  | Przełącznik „Izostat" | BN-70/3384-02 |
| R505, 506 | Rezystor OWZ 0,25W 1k 5% | WT-74/L7-072 |
| R501, 502 | Rezystor OWZ 0,25W 33 10% | WT-74/L7-072 |
| R503, 504 | Rezystor OWZ 0,25W 10k 10% | WT-74/L7-072 |
| C501, 502 | Kond. MKSE-018-02 0,068μF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C503 | Kond. 04/U-IIJEC 1μF 63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |

### Zespół elektromagnesu 3 503-5476-369-016 M2407S i M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Elektromagnes | 488-5476-009-022 |
|  | Płytka kpl. elektromagnesu | 488-5476-379-016 |

### Płytka kpl. elektromagnesu 3 501-5476-379-011 M2407S i M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| T601 | Tranzystor BC 211 bez grupy | WT-73/CEMI/A01 |
| D601 | Dioda BYP 401-50 | TWT-72/CEMI/A57 |
| C601 | Kond. 04/U-IIJEC-100μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| R602 | Rezystor OWZ 0,125W 220 20% | WT-74/L7-072 |
| R603 | Rezystor OWZ 0,125W 47k 10% | WT-74/L7-072 |
| R601 | Rezystor OWZ 0,125W 56 10% | WT-74/L7-072 |

### Płytka kpl. zasilająca 2 501-5476-377-019 M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Transformator TS-50/12 | BN-74/3382-07 |
|  | Uchwyt bezpiecznika | 488-2688-083-010 |
| C703, 803 | Kond. KSE-011 0,047μF 630V 20% | WT-67/3-KSE-011 |

### Płytka kpl. zasilająca 2 503-5476-403-028 M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Transformator TS-10/X | BN-74/3382-07 |
|  | Uchwyt bezpiecznika | 488-2688-083-010 |
| C703, 803 | Kond. KSE-011 0,047μF 630V 20% | WT-67/3-KSE-011 |

# CATALOGUE

## of Magnetic Tape Recorders M2407S and M2408SD

| Item No | Description or electrical data | Shipment No of packed part or Technical Conditions or Polish Standard or Manufacturers Standard | M2407S | M2408SD |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Cover, main, complete | 488-5476-350-018 | + | + |
| 2 | Head guard cover | 488-2624-626-013 | + | + |
| 3 | Cover, transparent, complete | 488-5476-155-010 | + | + |
| 4 | Head cover | 488-5476-401-02K | + | + |
| 5 | Input key | 488-2845-201-015 | + | − |
| 6 | | | | |
| 7 | Washer for fixing garnish screw of head guard cover | 488-1631-207-038 | | + |
| 8 | Cover, side, complete | 488-5476-348-013 | + | − |
| 9 | Key for synchronous playback and copying from other device | 488-2845-198-014 | + | + |
| 10 | Garnish screw of head guard cover | 488-1132-015-01K | + | + |
| 11 | Washer for garnish screw | 488-1651-126-017 | + | + |
| 12 | Main cover fixing screw M3×25 OKaX | PN-74/M-82215 | + | + |
| 13 | Washer, plain 3.2 OKaX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 14 | Screw M3×30 OKaX | PN-74/M-82215 | + | + |
| 15 | Lower cover fixing screw Gb 3.5×22A OKaX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 16 | Washer, plain 4.3 OKaX for fixing screw | PN-62/M-82007 | + | + |
| 17 | Side cover fixing screw Gb 3.5×26A Zn6B/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 18 | Counter key cover plate | 488-2232-066-016 | + | + |
| 19 | Head cover | 488-5476-401-038 | − | + |
| 20 | | | | |
| 21 | Cover, side, complete | 488-5476-348-064 | − | + |
| 22 | | | | |
| 23 | | | | |
| 24 | Tape speed label | 488-2833-050-017 | + | + |
| 25 | Slide control cover element | 488-5476-393-019 | + | + |
| 26 | Slide control | 488-2624-627-01K | + | + |
| 27 | Label: Input-track recording level | 488-2833-057-011 | + | + |
| 28 | Label: Inputs for "Radio-Microphone-Record-player" | 488-2833-051-013 | + | + |
| 29 | Label: L.H. channel recording level | 488-2833-047-016 | + | + |
| 30 | Label: R.H. channel recording level | 488-2833-049-019 | + | + |
| 31 | Label: Track selector switch | 488-2833-052-01K | + | + |
| 32 | Label: Indicator | 488-2833-048-018 | + | + |
| 33 | Label: "Pause-start" mode key | 488-2833-056-015 | + | + |
| 34 | Counter window pane | 488-5476-329-019 | + | + |
| 35 | Track selector switch slide control | 488-2624-650-011 | + | + |
| 36 | Plate for recording key | 488-2733-126-011 | + | + |
| 37 | Label: L.H. channel volume | 488-2833-045-021 | − | + |
| 38 | Label: R.H. channel volume | 488-2833-046-028 | − | + |
| 39 | Power ON/OFF plate | 488-2833-085-066 | − | + |
| 40 | | | | |
| 41 | | | | |
| 42 | Cover, lower | 488-2624-603-013 | + | − |
| 43 | Mains cable cover | 488-2624-013-038 | + | − |
| 44 | Fuse cover | 488-2624-152-119 | + | − |
| 45 | Foot, rubber | 488-2858-003-012 | + | + |
| 46 | Cover, lower | 488-2624-603-021 | − | + |
| 47 | Main cable compartment cover | 488-2624-013-02K | − | + |
| 48 | Fuse cover | 488-2624-152-100 | − | + |
| 49 | | | | |
| 50 | | | | |
| 51 | Slide control cover member | 488-5476-393-019 | + | + |
| 52 | Potentiometer slide controls | 488-2624-627-01K | + | + |
| 53 | Light hole | 488-2845-192-016 | + | + |
| 54 | Manufacturer plate | 488-2833-053-059 | + | + |
| 55 | Label: L.H. channel volume | 488-2833-045-013 | + | − |
| 56 | Label: R.H. channel volume | 408-2833-046-01K | + | − |
| 57 | Label: Low pitch sound timbre | 488-2833-055-019 | + | + |
| 58 | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 59 | Label: "Copying" from other device without microphone | 483-2833-062-015 | + | + |
| 60 | Label: Dewriting scale | 488-2833-048-012 | + | + |
| 61 | Label: "Playback" ("Synchro") | 488-2833-061-019 | + | + |
| 62 | Label: Earphones | 488-2833-060-012 | + | + |
| 63 | Plate: power amplifier switch | 488-2833-085-023 | + | – |
| 64 | Angled iron | 488-2601-319-017 | + | + |
| 65 | Screw M4×10 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 66 | Screw M4×12 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 67 | Screw Gb 3.5×15A Zn6X/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 68 | Washer, plain 3.2 Zn6X/PasX | PN-62/M-82006 | + | + |
| 69 | Washer, plain 4.3 ZN6X/PasX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 70 | Shield, complete | 488-5476-363-012 | + | + |
| 71 | Input block | 488-5476-361-01K | + | + |
| 72 | Screw M2.5×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 73 | Washer, plain 2.7 Zn6X/PasX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 74 | Screw M3×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 75 | Clamp, spring | 488-2678-031-018 | + | + |
| 76 | Over-recording indicator 382-2A, Bertrand firm | import | + | + |
| 77 | Screw Gb 2.9×15A | PN-61/M-83102 | – | + |
| 78 | Washer, plain 3.2 Zn6X/PasX | PN-62/M-82007 | – | + |
| 79 | | | | |
| 80 | | | | |
| 81 | Body, complete | 488-5476-343-011 | + | + |
| 82 | Control assembly | 488-5476-360-013 | + | + |
| 83 | Track selector switch | 488-5476-354-013 | + | + |
| 84 | Supply assembly | 488-5476-368-014 | + | – |
| 85 | Power amplifier assembly | 488-5476-366-011 | + | – |
| 86 | Correction amplifier assembly | 488-5476-370-019 | + | – |
| 87 | Multiplayback assembly | 488-5476-344-018 | + | – |
| 88 | Timbre control assembly | 488-5476-371-015 | + | – |
| 89 | Control assembly moving angled lever | 488-5476-333-016 | + | + |
| 90 | Control assembly moving straight lever | 488-2534-255-016 | + | + |
| 91 | Loudspeaker socket | 488-3151-225-018 | + | – |
| 92 | Bulb 22V 1.5W BA 7s | WT-75/E-037 | + | + |
| 93 | Holder | 488-2624-363-012 | + | + |
| 94 | Capacitor, electrolytic KED 4700μF 40V | WT-390/70 | + | – |
| 95 | Capacitor clamp cotter pin | 488-2688-034-01K | + | – |
| 96 | Supply unit capacitor clamp | 488-2676-034-01K | + | – |
| 97 | Pull member | 488-2212-032-019 | + | + |
| 98 | Power amplifier switch key | 488-2845-149-021 | + | – |
| 99 | Upper fixing plate of power amplifier switch | 488-2714-128-012 | + | – |
| 100 | Lower fixing plate of power amplifier switch | 488-2714-129-019 | + | – |
| 101 | Clamp cover member dia. 3 | 488-1442-005-012 | + | + |
| 102 | Clamp cover member dia. 2.5 | 488-1442-015-018 | + | + |
| 103 | Washer dia. 3.2 | 488-1630-040-016 | + | + |
| 104 | Screw M4×26 Zn6B/PasX | PN-74/M-82215 | + | + |
| 105 | Washer, plain 4.3 Zn6B/PasX | PN-67/M-82006 | + | + |
| 106 | Screw M2.5×20 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | – |
| 107 | Screw Gb 2.9×15 Zn6X/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 108 | Screw Gb 3.5×15 Zn6X/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 109 | Screw M4×16 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 110 | Washer, plain 3.2 | PN-67/M-82006 | + | + |
| 111 | Screw M3×12 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 112 | Fuse link WTaT 0.5 A 250 V | PN-71/E-06170 | + | – |
| 113 | Fuse link WTaT 0.25 A 250V | PN-71/E-06170 | + | + |
| 114 | Fastener of cable bundle | 488-2678-031-018 | + | + |
| 115 | Flex cable holder | 488-2688-010-013 | + | + |
| 116 | Earphone amplifier assembly | 488-5476-381-010 | – | + |
| 117 | Multiplayback assembly | 488-5476-344-026 | – | + |
| 118 | Timbre control assembly | 488-5476-371-023 | – | + |
| 119 | Supply unit assembly | 488-5476-404-029 | – | + |
| 120 | Earphone amplifier plate bracket | 488-2601-342-019 | – | + |
| 121 | Bridge, complete | 488-5476-332-01K | + | + |
| 122 | Carrying plate, complete | 488-5476-330-017 | + | – |
| 123 | Jumping wheel assembly | 488-5476-339-014 | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 124 | Electromagnet assembly with plate | 488-5476-339-014 | + | + |
| 125 | Drive turntable, L.H. | 488-5476-012-058 | + | + |
| 126 | Drive turntable, R.H. | 488-5476-012-023 | + | + |
| 127 | Wheel, intermediate | 488-5476-016-010 | + | + |
| 128 | Slider | 488-5476-023-017 | + | + |
| 129 | Speed selector switch lever, complete | 488-5476-405-017 | + | + |
| 130 | Flywheel, complete | 488-5476-031-01K | + | + |
| 131 | Winding up brake lever | 488-5476-014-018 | + | + |
| 132 | Brake sleeve, felt | 488-2858-021-010 | + | + |
| 133 | Indicator bracket | 488-2624-740-010 | + | + |
| 134 | Quick-stop brake lever | 488-5476-273-013 | + | + |
| 135 | Pull member of fast rewinding | 488-5476-086-019 | + | + |
| 136 | Quick-stop key, complete | 488-5476-341-019 | + | + |
| 137 | Flywheel bearing socked | 488-5476-040-019 | + | + |
| 138 | Rewiding wheel rocker arm | 488-5476-021-014 | + | + |
| 139 | Rewiding pulley | 488-5476-022-010 | + | + |
| 140 | Key assembly bracket, complete | 488-5476-026-016 | + | + |
| 141 | Quick-stop brake pusher | 488-5476-039-010 | + | + |
| 142 | Pinch roller lever | 488-5476-054-028 | + | + |
| 143 | Corrector, lever, complete | 488-5476-340-012 | + | + |
| 144 | Switch lever, complete | 488-5476-337-011 | + | + |
| 145 | Speed selector switch lever, complete | 488-5476-336-015 | + | + |
| 146 | Tape tension adjustment lever, complete | 488-5476-321-018 | + | + |
| 147 | Pullmember L.H. turntable torque adjustment | 488-5476-406-013 | + | + |
| 148 | Stop wheel | 488-2452-009-02K | + | + |
| 149 | Key assembly bracket, R.H. | 488-2601-055-01K | + | + |
| 150 | Key interlock lock pawl | 488-2534-277-01K | + | + |
| 151 | Rewinding pusher | 488-2714-122-014 | + | + |
| 152 | Counter bracket | 488-2601-321-011 | + | + |
| 153 | Spring, safety-pin-shaped | 488-2562-045-012 | + | + |
| 154 | Rewiding wheel spring | 488-2557-038-011 | + | + |
| 155 | Motor shock absorber flange | 488-2688-004-013 | + | + |
| 156 | Motor stop | 488-2624-493-013 | + | + |
| 157 | Mode key | 488-2624-493-013 | + | + |
| 158 | Pusher for anti-clockwise rewiding | 488-2534-056-013 | + | + |
| 159 | Pusher for clockwise rewinding | 488-2534-057-01K | + | + |
| 160 | Isostate enclosure | 488-2624-482-011 | + | + |
| 161 | Key assembly axle | 488-2572-011-013 | + | + |
| 162 | Start key pull member | 488-2688-027-013 | + | + |
| 163 | Interlock pawl | 488-2624-099-013 | + | + |
| 164 | Quick-stop key pawl spring | 488-2562-034-010 | + | + |
| 165 | Corrector straight lever | 488-2534-259-011 | + | + |
| 166 | Quick-stop key pawl | 488-2534-042-012 | + | + |
| 167 | Jumping wheel spring | 488-2557-170-017 | + | + |
| 168 | Speed selector switch sleeve | 488-1830-030-014 | + | + |
| 169 | Isostate pusher | 488-2624-644-011 | + | + |
| 170 | Speed selector switch cam | 488-2624-616-018 | + | + |
| 171 | Release lever of permanent tape tension | 488-2534-237-018 | + | + |
| 172 | Lever pusher (item 171) | 488-2534-245-010 | + | + |
| 173 | Slider for turntable height adjustment | 488-2733-019-010 | + | + |
| 174 | Motor clamp | 488-2678-001-011 | + | + |
| 175 | Reel wing-type driver | 488-2624-063-019 | + | + |
| 176 | Slider for turntable height adjustment | 488-2534-059-012 | + | + |
| 177 | Rewinding slider | 488-2624-097-010 | + | + |
| 178 | Quick-stop brake draw spring | 488-2562-040-029 | + | + |
| 179 | Quick-stop key spring | 488-2562-130-01K | + | + |
| 180 | Feedback assembly spring | 488-2562-213-012 | + | + |
| 181 | Corrector lever spring | 488-2562-219-010 | + | + |
| 182 | Winding up brake draw spring | 488-2562-036-013 | + | + |
| 183 | Speed selector switch lever draw spring | 488-2562-218-014 | + | + |
| 184 | Driver ring-type spring | 488-2568-003-01K | + | + |
| 185 | Key interlock pawl spring | 488-2567-316-014 | + | + |
| 186 | Key assembly draw spring | 488-2562-040-010 | + | + |
| 187 | Drive turntable washer, upper | 488-2858-008-014 | + | + |
| 188 | Drive turntable washer, lower | 488-1630-019-017 | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 189 | Winding up washer, lower | 488-1630-018-010 | + | + |
| 190 | Step wheel washer | 488-2855-586-017 | + | + |
| 191 | Motor washer | 488-2733-070-016 | + | + |
| 192 | Motor pad, rubber | 488-2858-010-018 | + | + |
| 193 | Shim for motor height adjustment | 488-2733-072-019 | + | + |
| 194 | Washer for spring assembly | 488-1651-130-014 | + | + |
| 195 | Washer for interlock pawl screw | 488-1651-126-017 | + | + |
| 196 | Motor pad member | 488-1630-058-012 | + | + |
| 197 | Clamp cover 5 | 488-1442-002-013 | + | + |
| 198 | Clamp cover 3 | 488-1442-005-012 | + | + |
| 199 | Clamp cover 4 | 488-1442-003-01K | + | + |
| 200 | Bridge cable soldering tip | 488-2262-007-018 | + | + |
| 201 | Switch spring | 488-2262-017-013 | + | + |
| 202 | Interlock pawl screw | 488-1132-039-016 | + | + |
| 203 | Counter | 488-5476-342-015 | + | + |
| 204 | Motor shock absorber | 488-2858-015-029 | + | + |
| 205 | Rewiding belt | 488-2858-027-019 | + | + |
| 206 | Spring assembly | 488-5476-338-018 | + | + |
| 207 | Drive belt of counter | 488-2858-033-019 | + | + |
| 208 | Mode key stop washer | 488-2858-045-017 | + | + |
| 209 | Quick-stop brake lever washer | 488-2858-110-013 | + | + |
| 210 | Support key of printed-circuit board | 488-2846-255-011 | + | + |
| 211 | Motor SAZ-7-3 | WT-73/TK-319 | + | + |
| 212 | Screw M2.5×14 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 213 | Screw M3×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82209 | + | + |
| 214 | Screw M4×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82209 | + | + |
| 215 | Screw M3×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 216 | Screw M3×8 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 217 | Screw M4×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 218 | Screw M4×14 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 219 | Screw M4×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 220 | Nut M3 I Zn6X/PasX | PN-75/M-82144 | + | + |
| 221 | Washer, plain 3.2 Zn6X | PN-67/M-82006 | + | + |
| 222 | Washer, plain 5.3 PFE-3 | PN-67/M-82006 | + | + |
| 223 | Washer, plain 10.5 PFE-3 | PN-67/M-82006 | + | + |
| 224 | Washer, 3.2 PFE-3 | PN-62/M-82007 | + | + |
| 225 | Washer 4.3 PFE-3 | PN-62/M-82007 | + | + |
| 226 | Washer, plain 3.1 OKsX | PN-65/M-82008 | + | + |
| 227 | Washer, plain 4.1 OKsX | PN-65/M-82008 | + | + |
| 228 | Cotter pin | PN-69/M-82001 | + | + |
| 229 | Washer, plain, for motor adjustment | PN-62/M-82007 | + | + |
| 230 | Screw M3×8 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | − | + |
| 231 | Correction amplifier assembly | 488-5476-370-035 | − | + |
| 232 | Fuse link WTaT 0.4A 250V | PN-71/E-06170 | − | + |
| 233 | Bridge, complete | 488-5476-330-017 | − | + |
| 234 | Shim for motor height adjustment | 488-2858-108-019 | − | + |
| 235 | Cover | 488-2624-622-018 | + | + |
| 236 | Washer, friction-type | 488-2733-118-019 | + | + |
| 237 | Plate, friction-type | 488-2733-053-022 | + | + |
| 238 | Rivet, brass 12/4 luks Ni6B | | + | + |
| 239 | Washer, elastic | 488-1764-106-016 | + | + |
| 240 | | | | |
| 241 | | | | |
| 242 | | | | |
| 243 | | | | |
| 244 | | | | |
| 245 | Bracket | 488-5476-352-010 | + | + |
| 246 | Pawl lever | 488-2624-642-019 | + | + |
| 247 | Pawl | 488-2624-645-018 | + | + |
| 248 | Spring | 488-2557-153-015 | + | + |
| 249 | Washer Ø 4.2 | 488-2624-395-011 | + | + |
| 250 | Clamp cover member | 488-1442-003-01K | + | + |
| 251 | | | | |
| 252 | | | | |
| 253 | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 254 | | | | |
| 255 | | | | |
| 256 | Body, complete | 488-5476-351-014 | + | + |
| 257 | Lever | 488-2534-252-017 | + | + |
| 258 | Lever | 488-2534-260-01K | + | + |
| 259 | Interlock slider | 488-2534-253-013 | + | + |
| 260 | Lever, complete | 488-5476-334-012 | + | + |
| 261 | Pusher "start–stop" | 488-2534-261-016 | + | + |
| 262 | Mode selector switch pusher | 488-2534-258-015 | + | + |
| 263 | Pusher "recording – reproducing", R.H.–L.H. | 488-2537-257-01K | + | + |
| 264 | Pusher interacting with switch | 488-2534-250-014 | + | + |
| 265 | Pusher interacting with switch | 488-2534-296-014 | + | + |
| 266 | Cover member | 488-2232-065-01K | + | + |
| 267 | Lever, complete | 488-5476-398-010 | + | + |
| 268 | Spring of "start – stop" pusher | 488-2562-210-013 | + | + |
| 269 | Lever spring, complete | 488-2562-210-013 | + | + |
| 270 | Axle | 488-2572-114-017 | + | + |
| 271 | Spring of pusher recording – reproducing, R.H. and L.H. | 488-2557-151-012 | + | + |
| 272 | Spring | 488-2557-150-016 | + | + |
| 273 | Spring of switch pusher | 488-2557-152-019 | + | + |
| 274 | Spring | 488-2562-170-011 | + | + |
| 275 | Washer | 488-1652-013-011 | + | + |
| 276 | Washer | 488-2714-131-021 | + | + |
| 277 | Washer | 488-1846-138-010 | + | + |
| 278 | Sleeve | 488-1846-138-010 | + | + |
| 279 | Washer, plain 3.2 Zn6B/PasX | PN-67/M-82006 | + | + |
| 280 | Clamp cover member | 488-1442-005-012 | + | + |
| 281 | Cotter pin 1.6×10 Zn6B/PasX | PN-69/M-82001 | + | + |
| 282 | Cotter pin 2×12 Zn6B/PasX | PN-69/M-82001 | + | + |
| 283 | | | | |
| 284 | | | | |
| 285 | | | | |
| 286 | | | | |
| 287 | | | | |
| 288 | | | | |
| 289 | | | | |
| 290 | Bridge plate | 488-5476-044-022 | + | + |
| 291 | Lever with roller | 488-5476-050-014 | + | + |
| 292 | Pinch tape, complete | 488-5476-050-014 | + | + |
| 293 | Link | 488-5476-038-014 | + | + |
| 294 | Link, complete | 488-5476-037-026 | + | + |
| 295 | Link draw spring, complete | 488-2562-047-015 | + | + |
| 296 | Compression lever spring | 488-2562-040-029 | + | + |
| 297 | Pinch tape pressure spring | 488-2562-004-014 | + | + |
| 298 | Compression tape draw spring | 488-2562-003-018 | + | + |
| 299 | Compression lever | 488-5476-049-016 | + | + |
| 300 | Head U 24–205.3 | 488-5475-193-091 | + | + |
| 301 | Head K 24–3 | 488-5475-042-026 | + | + |
| 302 | Erase head plate | 488-2714-041-014 | + | + |
| 303 | Erase head bracket | 488-2601-060-013 | + | + |
| 304 | Brake lever, L.H. | 488-2534-067-015 | + | + |
| 305 | Clamp cover plate 3 | 488-1442-005-012 | + | + |
| 306 | Brake draw spring | 488-2562-121-010 | + | + |
| 307 | Special nut for record-playback head skew position | 488-1320-002-019 | + | + |
| 308 | Bracket for flywheel bearing | 488-5476-322-014 | + | + |
| 309 | R.H. brake lever | 488-2534-068-011 | + | + |
| 310 | End of tape connector | 488-5476-034-019 | + | + |
| 311 | Insulation sleeve | 488-1830-027-013 | + | + |
| 312 | Upper cover member of tape guide | 488-2232-012-013 | + | + |
| 313 | Tape guide sleeve | 488-1846-037-013 | + | + |
| 314 | Lower cover member of tape guide | 488-2232-011-017 | + | + |
| 315 | Recording-playback head spring | 488-2562-021-019 | + | + |
| 316 | Tape guide sleeve | 488-1892-028-013 | + | + |
| 317 | Compression spring of tape guide sleeve | 488-2562-022-012 | + | + |
| 318 | Positioning pin | 488-1438-137-015 | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 319 | Winding up wheel, complete | 488-5476-033-012 | + | + |
| 320 | Brake lever screw | 488-1132-012-010 | + | + |
| 321 | Rewinding slider screw | 488-1132-013-017 | + | + |
| 322 | Rocker arm, complete | 488-5476-006-015 | + | + |
| 323 | Rocker arm draw spring | 488-2562-039-012 | + | + |
| 324 | Rewinding slider | 488-5476-036-011 | + | + |
| 325 | Slider | 488-2534-060-010 | + | + |
| 326 | Link rotary lever | 488-5476-048-01K | + | + |
| 327 | Compression lever pusher with roller | 488-2714-033-011 | + | + |
| 328 | "Quick stop" lever | 488-2534-063-01K | + | + |
| 329 | "Quick-stop" lever link | 488-2534-051-011 | + | + |
| 330 | Winding up wheel lever | 488-5476-075-017 | + | + |
| 331 | Brake lining | 488-2858-004-017 | + | + |
| 332 | Clamping cover plate 4 | 488-1442-003-01K | + | + |
| 333 | Screw M3×5 II Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 334 | Screw M3×5II Zn6/PasX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 335 | Screw M3×20 II Zn6B/PasX | PN-74-M-82227 | + | + |
| 336 | Rivet, tube-type 4×2 Zn6B/PasX | PN- /M-82972 | + | + |
| 337 | Erase head shim | 488-2714-093-014 | + | + |
| 338 | Screw M1.6×16 I OKsX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 339 | Screw M2×14 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 340 | Screw washer 3.2 PFE3/0.5 | PN-62/M-82007 | + | + |
| 341 | Nut M2 Zn6B/PasX | PN-75/M-82144 | + | + |
| 342 | Winding up wheel ring | 488-1630-024-010 | + | + |
| 343 | Winding up wheel cotter pin | 488-1442-009-018 | + | + |
| 344 | Cotter pin | 488-1442-011-012 | + | + |
| 345 | Washer | 488-1630-016-018 | + | + |
| 346 | Clamp cover plate | 488-1441-114-039 | + | + |
| 347 | Washer | 488-1630-019-017 | + | + |
| 348 | Rocker arm spring hook | 488-2688-035-016 | + | + |
| 349 | Washer, plain 4.3 PFE | PN-67/M-82006 | + | + |
| 350 | Soldering tip | 488-2261-149-021 | + | + |
| 351 | Set screw M2.5×8 OKsX | PN-62/M-82273 | + | + |
| 352 | | | | |
| 353 | | | | |
| 354 | | | | |
| 355 | | | | |
| 356 | Turntable, complete, R.H. | 488-5476-013-011 | + | + |
| 357 | Drive belt | 488-2858-023-013 | + | + |
| 358 | Drive turntable disc | 488-2624-064-015 | + | + |
| 359 | R.H. drive belt | 488-2858-022-017 | + | + |
| 360 | R.H. drive disc, lower | 488-2624-065-011 | + | + |
| 361 | Drive spring washer | 488-1630-017-014 | + | + |
| 362 | Circlip 15z OKsX | PN-63/M-85111 | + | + |
| 363 | Drive turntable spring | 488-2557-021-011 | + | + |
| 364 | R.H. drive spring | 488-2557-020-023 | + | + |
| 365 | Turntable complete, L.H. | 488-5476-013-038 | + | + |
| 366 | | | | |
| 367 | | | | |
| 368 | | | | |
| 369 | | | | |
| 370 | | | | |
| 371 | Lever, complete | 488-5476-081-010 | + | + |
| 372 | Intermediate wheel | 488-5476-018-013 | + | + |
| 373 | | | | |
| 374 | | | | |
| 375 | | | | |
| 376 | | | | |
| 377 | | | | |
| 378 | Roller | 488-5476-072-018 | + | + |
| 379 | Roller axle | 488-2572-020-012 | + | + |
| 380 | Positioning plate | 488-2723-022-019 | + | + |
| 381 | | | | |
| 382 | | | | |
| 383 | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 384 | | | | |
| 385 | Slider | 488-5476-024-013 | + | + |
| 386 | Regulator | 488-2534-038-015 | + | + |
| 387 | Spring, safety-pin-type | 488-2562-033-014 | + | + |
| 388 | Brake lining | 488-2858-004-019 | + | + |
| 389 | Screw M3X4 Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 390 | | | | |
| 391 | | | | |
| 392 | | | | |
| 393 | | | | |
| 394 | Tie member | 488-2688-036-012 | + | + |
| 395 | Brake lever | 488-2534-063-016 | + | + |
| 396 | Brake lining | 488-2858-004-014 | + | + |
| 397 | Nut M2 Zn6B/PasX | PN-75/M-82144 | + | + |
| 398 | Rivet, tube-type Al 3X6 | PN- /M-82972 | + | + |
| 399 | Screw | 488-2562-042-013 | + | + |
| 400 | | | | |
| 401 | | | | |
| 402 | | | | |
| 403 | | | | |
| 404 | | | | |
| 405 | Wheel | 488-5476-001-013 | + | + |
| 406 | Lever, complete | 488-5476-318-017 | + | + |
| 407 | Lever, complete | 488-5476-335-019 | + | + |
| 408 | Screw | 488-2557-145-012 | + | + |
| 409 | Pin M3X5 Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 410 | Clamp cover member | 488-1438-249-018 | + | + |
| 411 | Clamp cover member | 488-1442-005-012 | + | + |
| 412 | Spring | 488-2562-168-017 | + | + |
| 413 | Track selector switch lever | 488-2534-254-01K | + | + |

### Input block 2 503-5476-361-015 M2407S and M2408SD

| Symbol on schematic diagram<br>1 | Description of part or electrical data<br>2 | Shipment No of packed part or Technical Conditions or Polish Standard or Manufactures Standard<br>3 |
|---|---|---|
| | Socket GM 545.5 | BN-72/3384-07ark30 |
| | Tension spring | 488-2562-198-013 |
| | Slide | 488-2624-643-015 |
| | Plug 919-032-03-1 | Eltra |
| | Switch RPW nr. 4134821 | 488-2215-202-012 |
| US101 | Integrated circuit TBA 231 | |
| P101, 102 | Potentiometer SVP 453/N 22k "B" | WT-74/L-7/140 |
| C111, 112 | Capacitor 02/E-II-JEC-166μF 16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C113, 114 | Capacitor 04/U-II-JEC-1μF 63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C107, 108 | Capacitor 196D 10μF 15V | WT-77/I17-661 |
| C109, 110 | Capacitor KFPf IIF-6-r 10000+50–20 25V | WT-77/L5-142 |
| C105, 106 | Capacitor KCPf IB N750 10-r-220-10-25V | WT-74/L5-141 |
| R111, 112 | Resistor OWZ 0.125W 33 Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| R107, 108 | Resistor OWZ 6.125W 220 Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| R116, 117 | Resistor OWZ 0.125W 680 Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R109, 110 | Resistor OWZ 0.125W 1 kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R114, 115 | Resistor OWZ 0.125W 10 kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R118, 119 | Resistor OWZ 0.125W 24 kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R105, 106, 120, 121 | Resistor OWZ 0.125W 68 kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| | Switch "Isostat" | BN-70/3384-02 |
| | Plug 919-032-03-1 | Eltra |
| | Socket GM 545-4 | BN-72/3384-07 ark21 |
| C103, 104 | Capacitor MKSE 018-02<br>0.068μF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-018 |
| C101, 102 | Capacitor MKSE 018-02<br>0.22μF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-018 |
| R103, 104 | Resistor OWZ 0.125W 1kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R101, 102 | Resistor OWZ 0.125W 1MOhm 10% | WT-74/L7-072 |

**Correction amplifier assembly 1 503-5476-370-014 M2407S**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Switch V no. 4134824 | 488-2215-206-018 |
| | Switch S. no. 4134822 | 488-2215-203-019 |
| | Switch R.P.G. no 4134825 | 488-2215-207-014 |
| | Switch Z.O.P. no 4134820 | 488-2215-201-016 |
| | Switch Z.O.L. no. 4134823 | 488-2215-204-015 |
| L1,2 | Correction coil | 488-4353-022-054 |
| L3 | Equivalent coil | 488-4353-059-039 |
| L4 | Generator coil | 488-4353-053-030 |
| | Plug 919-032-01-1 | Eltra |
| | Plug 919-032-03-1 | Eltra |
| D205 | Diode BZP 620-C15 | WT-71/26 |
| D201, 202, 203, 204 | Diode AAP 155 | BN-72/3375-15 ark08 |
| T203, 204 | Transistor BC 107B | BN-72/3375-16-05 |
| T205, 206 | Transistor BC 108B | BN-72/3375-16-05 |
| T201, 202 | Transistor BC 4138 | |
| US201 | Integrated circuit TBA 231 Ohm | imp. |
| R237, 238 | Resistor OWZ 0.125W 220W 220kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R235, 236 | Resistor OWZ 0.125W 180W 180kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R231, 232 | Resistor OWZ 0.125W 120kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R219, 220 | Resistor OWZ 0.125W 100kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R245, 246, 249, 250 | Resistor OWZ 0.125W 47kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R229, 230 | Resistor OWZ 0.125W 39kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R209, 210, 239 240, 265, 266, 272, 273 | Resistor OWZ 0.125W 20kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R243, 244, 253, 254 | Resistor OWZ 0.125W 12kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R241, 242 | Resistor OWZ 0.125W 10kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R221, 222 | Resistor OWZ 0.125W 4.7kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R215, 216, 251, 252 269, 170, 276, 277 | Resistor OWZ 0.125W 3.3kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R203, 204 | Resistor OWZ 0.125W 2.4kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R267, 268 | Resistor OWZ 0.125W 1.2kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R247, 248 | Resistor OWZ 0.125W 750Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R223, 224 | Resistor OWZ 0.125W 620Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R217, 218 | Resistor OWZ 0.125W 220Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| R261, 262 | Resistor OWZ 0.125W 75Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R257, 258, 278 | Resistor OWZ 0.125W 47Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R227, 228, 274, 275 | Resistor OWZ 0.125W 33Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| 2× R297 | Resistor OWZ 2W 100Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| R233, 234 | Resistor OWZ 0.125W 1.8MOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R271 | Resistor OWZ 0.25W 12kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R255, 256 | Resistor OWZ 0.25W 200Ohm 5% | WZ-74/L7-072 |
| R201, 202 | Resistor MŁT 0.25W 220kOhm 10%A | BN-70/3281-36 |
| R205, 206 | Resistor MŁT 0.25W 120kOhm 10%A | BN-70/3281-36 |
| R211, 212 | Resistor MŁT 0.25W 3.6kOhm 5%A | BN-70/3281-36 |
| R207, 208, 213, 214 | Resistor MŁT 0.25W 220kOhm 10%A | BN-70/3281-36 |
| R259, 260 | Resistor TVP 114 47 k | WT-73/L7-142 |
| R225, 226 | Resistor TVP 115 1k | WT-73/L7-143 |
| C213, 214, 215, 216 | Adjustable capacitor (trimer) TCP12-d-N1500-15/80 250-056 | BN-71/3281-13 |
| C207, 208, 250 | Capacitor KCPf-I-B-N750-10r-220-10-25V | WT-74/L5-141 |
| C249, 250, 251, 252 | Capacitor KFP IIB-100pF-160V-10% | BN-69/3381-25 |
| C245 | Capacitor KSF-020-9200pF-250V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C223, 224 | Capacitor KSF-020-2000pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C221, 222 | Capacitor KSF-020-1500pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C211, 212 | Capacitor KSF-020-1200pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C229, 230 | Capacitor MKSE-018-02-0.22μF-100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C246, 247 | Capacitor MKSE-018-02-0.1μF-100V 20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C225, 226, 239, 240 | Capacitor MKSE-018-02-0.33μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C241, 242 | Capacitor MKSE-018-02-0.022μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C200, 217, 218, 243, 244 | Capacitor KFPf-IIF-6-v-10000+50-20 25V | WT-74/L5-142 |
| C201, 202 | Capacitor 196D 10μF 25V | WT-77/L17-661 |
| C231, 232 | Capacitor 04/U-IIJEC-1000μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C209, 201 | Capacitor 04/U-IIJEC-100μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C203, 204, 253, 236 | Capacitor 04/U-IIJEC-47μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C291, 220, 237, 238 | Capacitor 04/U-IIJEC-22μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| C205, 206, 248 | Capacitor 04/U-IIJEC-4.7µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C227 228, 233, 234 | Capacitor 04/U-IIJEC-1µF-63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
|  | Spring | 488-2557-184-018 |
|  | Spring | 488-2557-184-026 |
|  | Spring | 488-2562-217-018 |
| R263, 264 | Resistor OWZ 0.125W 24kOhm 5% | WT-74/L7-072 |

## Correction amplifier assembly 1 503-5476-370-030 M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Switch V no. 4134824 | 488-2215-206-018 |
|  | Switch S no. 4134822 | 488-2215-203-019 |
|  | Switch R.P.G. no. 4134825 | 488-2215-207-014 |
|  | Switch Z.O.P. no. 4134820 | 488-2215-201-016 |
|  | Switch Z.O.L. no. 4134823 | 488-2215-204-015 |
| L1, 2 | Correction coil | 488-4353-022-054 |
| L3 | Correction coil | 488-4353-059-039 |
| L4 | Generator coil | 488-4353-053-030 |
|  | Plug 919-032-03-1 | Eltra |
|  | Plug 919-032-03-1 | Eltra |
| D205 | Diode BZP 620-C15 | WT-71/26 |
| D201, 202, 203, 204 | Diode AAP 155 | BN-72/3375-15 ark08 |
| T203, 204 | Transistor BC 107B | BN-72/3375-16-05 |
| T205, 206 | Transistor BC 108B | BN-72/3375-16-05 |
| T201, 202 | Transistor BC 413B |  |
| US201 | Integrated circuit TBA 231 | imp. |
| R237, 238 | Resistor OWZ 0.125W 220kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R235, 236 | Resistor OWZ 0.125W 180kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R231, 232 | Resistor OWZ 0.125W 120kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R219, 220 | Resistor OWZ 0.125W 100kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R245, 246, 249, 250 | Resistor OWZ 0.125W 47kOhm 10% | WT-72/L7-072 |
| R229, 230 | Resistor OWZ 0.125W 39kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R209, 210, 239, 240, 265, 266, 272, 273 | Resistor OWZ 0.125W 20kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R243, 244, 253, 254 | Resistor OWZ 0.125W 12kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R241, 242 | Resistor OWZ 0.125W 10kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R221, 222 | Resistor OWZ 0.125W 4kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R215, 216, 251, 252 | Resistor OWZ 0.125W 3.3kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R203, 204 | Resistor OWZ 0.125W 2.4kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R267, 286 | Resistor OWZ 0.125W 1.2kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R247, 248 | Resistor OWZ 0.125W 750Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R223, 224 | Resistor OWZ 0.125W 620Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R217, 218 | Resistor OWZ 0.125W 220Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| R255, 256 | Resistor OWZ 0.125W 91Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R261, 262 | Resistor OWZ 0.125W 75Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R257, 258, 278 | Resistor OWZ 0.125W 47Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R227, 228, 274, 275 | Resistor OWZ 0.125W 33Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| 2×R297 | Resistor OWZ 2W 68Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| R233, 234 | Resistor OWZ 0.25W 1.8Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R271 | Resistor OWZ 0.25W 12kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R201, 202 | Resistor MŁT 0.25W 220kOhm 10%A | BN-70/3281-36 |
| R205, 206 | Resistor MŁT 0.25W 120kOhm 10%A | BN-70/3281-36 |
| R211, 212 | Resistor MŁT 0.25W 3.6Ohm 5%A | BN-70/3281-36 |
| R207, 208, 213, 214 | Resistor MŁT 0.25W 220Ohm 10%A | BN-70/3281-36 |
| R259, 260 | Resistor TVP 114 47kOhm | WT-73/L7-143 |
| R225, 226 | Resistor TVP 115 1kOhm | WT-73/L7-143 |
| T213, 214, 215, 216 | Trymer ceram. TCP12-d-N1500-15/80 250-056 | BN-71/3281-13 |
| C207, 208, 250 | Capacitor KCPf-I-B N750-10r-220-10-25V | WT-74/L5-141 |
| C249, 250, 251 | Capacitor KFP-II-B-100pF-160-10% | BN-69/3381-25 |
| C245 | Capacitor KSF-020-9100pF-250V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C223, 224 | Capacitor KSF-020-2000pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C221, 222 | Capacitor KSF-020-1500pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C211, 212 | Capacitor KSF-020-1200pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C229, 230 | Capacitor MKSE-018-02-0.22µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| C246, 247 | Capacitor MKSE-018-02-0.1μF-100V-20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C225, 226, 239, 240 | Capacitor MKSE-018-02-0.033μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C241, 242 | Capacitor MKSE-018-02-0.022μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C200, 217, 218, 243, 244 | Capacitor KFPf-IIF-6-v-10000+50-20-25V-668 | WT-74/L5-142 |
| C201, 202 | Capacitor 196D-10μF-25 | WT-77/L17-661 |
| C231, 232 | Capacitor 04/U-IIJEC-1000μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C209, 210 | Capacitor 04/U-IIJEC-100μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C203, 204, 235, 236 | Capacitor 04/U-IIJEC-47μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C219, 220, 237, 238 | Capacitor 04/U-IIJEC-22μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C205, 206, 248 | Capacitor 04/U-IIJEC-4.7μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C227, 228, 233, 234 | Capacitor 04/U-IIJEC-1μF-63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
|  | Spring | 488-2557-184-018 |
|  | Spring | 488-2557-184-023 |
|  | Spring | 488-2562-217-018 |
| R263, 264 | Resistor OWZ 0.125W 24kOhm 5% | WT-74/L7-072 |

**Eearphone amplifier assembly 2 503-5476-381-010 M2408SD**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Plug 919-032-03-1 | Eltra |
| US401, 402 | Integrated circuit UL 1497R | TWT-75/CEMI/B37 |
| D401, 402, 403, 404 | Diode BYP 401-50 | TWT-72/CEMI/A57 |
| C420 | Capacitor 04/U-IIJEC-2200μF-40V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C418, 419 | Capacitor 04/U-IIJEC-1000μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C400, 403, 404, 409, 410, 413, 414 | Capacitor 04/U-IIJEC-47μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C401, 402, 411, 412 | Capacitor MKSE-018-02-0.1μF-100V 20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C415, 416, 417 | Capacitor MKSE-018-02-0.047μF-100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C407, 408 | Capacitor KCPf-IB-N750-6r-68-10-25V | WT-74/L5-141 |
| C405, 406 | Resistor OWZ 0.125W 100Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| R403, 404 | Resistor OWZ 0.125W 120Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| R401, 402 | Resistor OWZ 0.125W 100kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R407, 408 | Resistor RDP 1W 1 10% |  |
| R409 | Resistor OWZ 0.25W 680Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| R409 | Plug 919-032-01-1 | Eltra |

**Power amplifier board 2 503-5476-375-016 M2407S**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Plug 919-032-03-1 | Eltra |
| D401-420 | Diode BYP 401-50 | TWT-72/CEMI/A57 |
| C413, 414 | Capacitor 02/T-IIJEC 2200μF-250 | WT-518/72 |
| D417-424 | Capacitor MKSE-018-02-0.047μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C409, 410 | Capacitor MKSE-018-02-0.22μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C405, 406, 411, 412 | Capacitor MKSE-018-02-0.1μF-100V-20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C407, 408 | Capacitor KFP-IIB-68pF-160V-10% | BN-69/3381-25 |
| C403, 404 | Capacitor 04/U-IIJEC-4.7μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C401, 402 | Capacitor KSF-020-680pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| R407, 408 | Resistor RDP 1W 1 10% |  |
| R403, 404, 405, 406 | Resistor OWZ 0.125W 100k 10% | WT-74/L7-072 |
| R401, 402 | Resistor OWZ 0.125W 1k 10% | WT-74/L7-072. |
|  | Plug 919-032-01-1 | Eltra |
| C415, 416 | Capacitor, KCPf-IB-N150-6r-27pF-25V·20% | BN-69/3381-25 |
| R409, 410 | Resistor OWZ 0,125W 47k 5% | WT-75/L7-072 |

**Timbre control assembly 2 502-5476-371-010 M2408SD**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Plug 919-032-01-1 | Eltra |
| P303, 304 | Potentiometer SVP-453/02×100k B | WT-74/L7-140 |
| P301, 302 | Potentiometer SVP 453/02×100k B | WT-74/L7-140 |
| P305, 306 | Potentiometer SVP T-453/N-100k B | WT-74/L7-140 |
| R307, 308 | Resistor OWZ 0.125W 1.5kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R301, 302, 309, 310, 313, 314 | Resistor OWZ 0.125W 4.7kOhm 10% | WT-74/L7-072 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| R303, 304 | Resistor OWZ 0.125W 10kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R305, 306 | Resistor OWZ 0.125W 15kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R311, 312 | Resistor OWZ 0.125W 22kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| C301, 302 | Capacitor KSF-020-680pF-100V 5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C307, 308 | Capacitor KSF-020-1800pF-100V 5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C311, 312 | Capacitor KSF-020-3300pF-63V 10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C309, 310, 303, 304 | Capacitor MKSF-018-02-0.015µF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C313, 314 | Capacitor MKSE-018-02-0.047µF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C305, 306 | Capacitor MKSE-018-02-0.15µF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |

**Timbre control assembly 2-502-5476-371-029 M2408SD**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Plug 919-032-01-1 | Eltra |
| P303, 304 | Potentiometer SVP-453/G2×100k B | WT-74/L7-140 |
| P301, 302 | Potentiometer SVP-453/G2×100k B | WT-74/L7-140 |
| P305, 306 | Potentiometer SVP-453/G2×220k B | WT-74/L7-140 |
| R307, 308 | Resistor OWZ 0.125W 1.5kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R301, 302, 309, 310 | Resistor OWZ 0.125W 4.7kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R303, 304 | Resistor OWZ 0.125W 10kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| C307, 308 | Capacitor KSF-020-1800pF 100V 5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C309, 310, 303, 304 | Capacitor MKSE-018-02-0.015µF-100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C305, 306 | Capacitor MKSE-018-02 0.15µF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |

**„Multiplayback" assembly 3 403-5476-344-015 M2407S**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | "Multiplayback" board | 488-5476-376-017 |
|  | Lampholder | 488-4569-001-012 |
|  | Bulb 22V/1.5W Ba7S | WT-75/E-037 |
|  | Socket GM590-1 | BN-74/3384-07 ark 23 |
| P501 | Potentiometer SVP 306N 22kOhm B | TWT-75/L7-153 |

**„Multiplayback" board 3 501-5476-376-012 M2407S**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Plug 919-032-01-1 | Eltra |
|  | Plug 919-032-01-1 | Eltra |
|  | Switch "Izostat" | BN-70-3384-02 |
| R505, 506 | Resistor OWZ 0.25W 1kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R501, 502 | Resistor OWZ 0.25W 150Ohm 5% | WT-74/L7-072 |
| R503, 504 | Resistor OWZ 0.25W 220Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| C501, 502 | Capacitor MKSE-018-02 0.068µF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C503 | Capacitor 04/U-IIJEC-1µF 63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |

**"Multiplayback" assembly 3 403-5476-344-023 M2408SD**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | "Multiplayback" board | 488-5476-376-025 |
|  | Lampholder | 488-4569-001-012 |
|  | Bulb 22V/1.5W Ba7S | WT-75/E-037 |
| P501 | Potentiometer SVP 306N 22 kOhm B | TWT-75/17-152 |
|  | Socket GM 590-2 | BN-74/3384-07 ark 23 |

**"Multiplayback" board 3 501-5476-376-020 M2408SD**

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Plug 919-032-01-1 | Eltra |
|  | Plug 919-032-01-1 | Eltra |
|  | Switch "Izostat" | BN-70/3384-02 |
| R505, 506 | Resistor OWZ 0.25W 1kOhm 5% | WT-74/L7-072 |
| R501, 502 | Resistor OWZ 0.25W 33Ohm 10% | WT-74/L7-072 |
| R503, 504 | Resistor OWZ 0.25W 10kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| C501, 502 | Capacitor MKSE-018-02 0.068µF 100V 10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C503 | Capacitor 04/U-IIJEC 1µF 63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |

## Electromagnet assembly 3 503-5476-369-016 M2407S and M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Elektromagnet | 488-5476-009-022 |
| | Electromagnet board | 488-5476-379-016 |

## Electromagnet board 3 501-5476-379-011 M2407S and M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| T601 | Transistor BC 211 | WT-73/CEMI/A01 |
| D601 | Diode BYP 401-50 | TWT-72/CEMI/A57 |
| C601 | Capacitor 04/U-IIJEC-100µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| R602 | Resistor OWZ 0.125W 220Ohm 20% | WT-74/L7-072 |
| R603 | Resistor OWZ 0.125W 47kOhm 10% | WT-74/L7-072 |
| R601 | Resistor OWZ 0.125W 56Ohm 10% | WT-74/L7-072 |

## Supply board 2 501-5476-379-011 M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Transformer TS-50/12 | BN-74/3382-07 |
| | Fuse bracket | 488-2688-383-010 |
| C703, 803 | Capacitor KSE-011 0.047µF 630V 20% | WT-67/3-KSE-011 |

## Supply board 2 503-5476-403-028 M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Transformer TS-10/X | BN-74-3382-07 |
| | Fuse bracket | 488-2688-083-010 |
| C703, 803 | Capacitor KSE-011 0.047µF 630V 20% | WT-67/3-KSE-011 |

# TEILEKATALOG

## Magnettongeräte M2407S und M2408SD

| Verweisungszahl | Zusammenstellung, elektrische Werte | Versandnummer des verpackten Elements bzw. Standard-Nummer | M2407S | M2408SD |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Obere Gehäuseabdeckplatte, vollst. | 488-5476-350-018 | + | + |
| 2 | Magnetkopfaufsatz | 488-2624-626-013 | + | + |
| 3 | Transparenter Gehäusedeckel | 488-5476-155-010 | + | + |
| 4 | Magnetkopfdeckel | 488-5476-401-02K | + | – |
| 5 | Eingangswahlschaltertaste | 488-2845-201-015 | + | + |
| 6 | | | | |
| 7 | Magnetkopfaufsatz-Zierschraubenunterlage | 488-1631-207-038 | + | + |
| 8 | Seitendeckel, vollst. | 488-5476-348-013 | + | – |
| 9 | Synchronaufnahmentaste | 488-2845-198-014 | + | + |
| 10 | Magnetkopfaufsatz-Zierschraube | 488-1132-015-01K | + | + |
| 11 | Zierschrauben-Federscheibe | 488-1651-126-017 | + | + |
| 12 | Deckplatten-Befestigungsschraube M3×25 OKsX | PN-74/M-82215 | + | + |
| 13 | Unterlegscheibe 3,2 OKsX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 14 | Schraube M3×30 OKsX | PN-74/M-82215 | + | + |
| 15 | Bodendeckplatte-Blechschraube Gb 3,5×22A OKsX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 16 | Blechschrauben-Unterlegscheibe 4,3 OKsX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 17 | Seitendeckel-Blechschraube Gb 3,5×26A Zn6B/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 18 | Zählwerktastenkappe | 488-2232-066-016 | + | + |
| 19 | Kopfabdeckung | 488-5476-401-038 | – | + |
| 20 | | | | |
| 21 | Seitendeckel, vollst. | 488-5476-348-064 | – | + |
| 22 | | | | |
| 23 | | | | |
| 24 | Informationsschild f. Bandgeschwindigkeit | 488-2833-050-017 | + | + |
| 25 | Schieberauflage | 488-5476-393-019 | + | + |
| 26 | Schieber | 488-2624-627-01K | + | + |
| 27 | Informationsschild „Eingangs-Aufnahmepegel" | 488-2833-057-011 | + | + |
| 28 | Informationsschild „Radio–Mikrofon–Plattenspieler" | 488-2833-051-013 | + | + |
| 29 | Informationsschild „Aufnahmepegel, linker Kanal" | 488-2833-047-016 | + | + |
| 30 | Informationsschild „Aufnahmepegel, rechter Kanal" | 488-2833-049-019 | + | + |
| 31 | Spurenwahlschalter-Informationsschild | 488-2833-052-01K | + | + |
| 32 | Informationsschild | 488-2833-048-018 | + | + |
| 33 | Funktionstastenschild „Pause – Start" | 488-2833-056-015 | + | + |
| 34 | Zählwerkscheibe | 488-5476-329-019 | + | + |
| 35 | Spuren-Wahlschalterschieber | 488-2624-650-011 | + | + |
| 36 | Aufnahmetastenunterlage | 488-2733-126-011 | + | + |
| 37 | Informationsschild „Lautstärke, linker Kanal" | 488-2833-045-021 | + | + |
| 38 | Informationsschild „Lautstärke, rechter Kanal" | 488-2833-046-028 | – | + |
| 39 | Netzschalterschild | 488-2833-085-066 | – | + |
| 40 | | | + | + |
| 41 | | | | |
| 42 | Unterer Deckel | 488-2624-603-013 | + | – |
| 43 | Kabelfachdeckel | 488-2624-013-038 | + | – |
| 44 | Sicherungsfachdeckel | 488-2624-152-119 | + | – |
| 45 | Gummifuss | 488-2858-003-012 | + | + |
| 46 | Unterer Deckel | 488-2624-603-021 | – | + |
| 47 | Kabelfachdeckel | 488-2624-013-02K | – | + |
| 48 | Sicherungsfachdeckel | 488-2624-152-100 | – | + |
| 49 | | | | |
| 50 | | | | |
| 51 | Schieberauflage | 488-5476-393-019 | + | + |
| 52 | Schiebewiderstand-Stellgriff | 488-2624-627-01K | + | + |
| 53 | Kappe | 488-2845-192-016 | + | + |
| 54 | Firmenschild | 488-2833-053-059 | + | + |
| 55 | Informationsschild „Lautstärke, linker Kanal" | 488-2833-045-013 | + | – |
| 56 | Informationsschild „Lautstärke, rechter Kanal" | 488-2833-046-01K | + | – |
| 57 | Informationsschild „Tieftonblende" | 488-2833-055-019 | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 58 | Informationsschild „Hochtonblende" | 488-2833-054-012 | + | + |
| 59 | Informationsschild „Umkopieren" | 488-2833-062-015 | + | + |
| 60 | Informationsschild „Einblendwaage" | 488-2833-048-012 | + | + |
| 61 | Informationsschild „Synchro" | 488-2833-061-019 | + | + |
| 62 | Informationsschild „Kopfhörer" | 488-2833-060-012 | + | + |
| 63 | Leistungsverstärker-Schalterschild | 488-2833-085-023 | + | – |
| 64 | Winkel | 488-2601-319-017 | + | + |
| 65 | Schraube M4×10 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 66 | Schraube M4×12 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 67 | Blechschraube Gb 3,5X15A Zn6X/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 68 | Unterlegscheibe 3,2 Zn6X/PasX | PN-62/M-82006 | + | + |
| 69 | Unterlegscheibe 4,3 Zn6X/PasX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 70 | Schirm, vollst. | 488-5476-363-012 | + | + |
| 71 | Eingangsbaugruppe | 488-5476-361-01K | + | + |
| 72 | Schraube M2,5×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 73 | Unterlegscheibe 2,7 Zn6X/PasX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 74 | Schraube M3×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 75 | Federbügel | 488-2678-031-018 | + | + |
| 76 | Aussteuerungsanzeiger 382-2A, Fa. „Bertrand" | imp. | + | + |
| 77 | Blechschraube Gb 2,9×15A | PN-61/M-83102 | – | + |
| 78 | Unterlegscheibe 3,2 Zn6X/PasX | PN-62/M-82007 | – | + |
| 79 | | | | |
| 80 | | | | |
| 81 | Chassis, vollst. | 488-5476-343-011 | + | + |
| 82 | Steuersatz | 488-5476-360-013 | + | + |
| 83 | Spuren-Wahlschalter | 488-5476-354-013 | + | + |
| 84 | Netzteil | 488-5476-368-014 | + | – |
| 85 | Endverstärker | 488-5476-366-011 | + | – |
| 86 | Entzerrer | 488-5476-370-019 | + | – |
| 87 | Einblendensatz | 488-5476-344-018 | + | – |
| 88 | Tonblendensatz | 488-5476-371-015 | + | – |
| 89 | Steuersatz-Winkelhebel | 488-5476-333-016 | + | + |
| 90 | Gerader Steuersatzhebel | 488-2534-255-016 | + | + |
| 91 | Lautsprecherbuchse | 488-3151-225-018 | + | – |
| 92 | Glühlampe 22 V/1,5 W; BA 7s | WT-75/E-037 | + | + |
| 93 | Schnappklinke | 488-2624-363-012 | + | + |
| 94 | Elko KED 4700 µF, 40 V | WT-390/70 | + | – |
| 95 | Kondensatorschellenstift | 488-2688-034-01K | + | – |
| 96 | Netzteilkondensatorschelle | 488-2676-034-01K | + | – |
| 97 | Zugglied | 488-2212-032-019 | + | + |
| 98 | Leistungsverstärker-Schaltertaste | 488-2845-149-021 | + | – |
| 99 | Obere Leistungsverstärker-Schalterstützplatine | 488-2714-128-012 | + | – |
| 100 | Untere Leistungsverstärker-Schalterplatine | 488-2714-129-019 | + | – |
| 101 | Greifring ⌀ 3 | 488-1442-005-012 | + | + |
| 102 | Greifring ⌀ 2,5 | 488-1442-015-018 | + | + |
| 103 | Unterlegscheibe 3,2 | 488-1630-040-016 | + | + |
| 104 | Schraube M4×26 Zn6B/PasX | PN-74/M-82215 | + | + |
| 105 | Unterlegscheibe 4,3 Zn6B/PasX | PN-67/M-82006 | + | + |
| 106 | Schraube M2,5×20 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | – |
| 107 | Blechschraube Gb 2,9×15 Zn6X/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 108 | Blechschraube Gb 3,5×15 Zn6X/PasX | PN-61/M-83106 | + | + |
| 109 | Schraube M4×16 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 110 | Unterlegscheibe 3,2 | PN-67/M-82006 | + | + |
| 111 | Schraube M3×12 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 112 | Schmelzeinsatz WTaT 0,5 A; 250 V | PN-71/E-06170 | + | – |
| 113 | Schmelzeinsatz WTaT 0,25 A; 250 V | PN-71/E-06170 | + | + |
| 114 | Leitungsbündel-Federschelle | 488-2678-031-018 | + | + |
| 115 | Leitungsklammer | 488-2688-010-013 | + | + |
| 116 | Kopfhörer-Endverstärker | 488-5476-381-010 | – | + |
| 117 | Einblendsatz | 488-5476-344-026 | – | + |
| 118 | Tonblendensatz | 488-5476-371-023 | – | + |
| 119 | Netzteil | 488-5476-404-029 | – | + |
| 120 | Hörerverstärkerplattenkonsole | 488-2601-342-019 | – | + |
| 121 | Chassisplatte, vollst. | 488-5476-332-01K | + | + |
| 122 | Brücke, vollst. | 488-5476-330-017 | + | – |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 123 | Sprungrollenbaugruppe | 488-5476-339-014 | + | + |
| 124 | Elektromagnetbaugruppe mit Platte | 488-5476-369-019 | + | + |
| 125 | Linke Kupplung | 488-5476-012-058 | + | + |
| 126 | Rechte Kupplung | 488-5476-012-023 | + | + |
| 127 | Zwischenrolle | 488-5476-016-010 | + | + |
| 128 | Anlenkarm | 488-5476-023-017 | + | + |
| 129 | Bandgeschwindigkeitsumschalthebel, vollst. | 488-5476-405-017 | + | + |
| 130 | Tonwelle mit Schwungmasse, vollst. | 488-5476-031-01K | + | + |
| 131 | Hilfsbremshebel | 488-5476-014-018 | + | + |
| 132 | Filztülle | 488-2858-021-010 | + | + |
| 133 | Anzeigerkonsole | 488-2624-740-010 | + | + |
| 134 | Schnellstopp-Bremshebel | 488-5476-273-013 | + | + |
| 135 | Umspul-Zugglied | 488-5476-086-019 | + | + |
| 136 | Pausetaste, vollst. | 488-5476-341-019 | + | + |
| 137 | Tonwellen-Spurlager | 488-5476-040-019 | + | + |
| 138 | Umspulrollenwippe, vollst. | 488-5476-021-014 | + | + |
| 139 | Umspulrolle | 488-5476-022-010 | + | + |
| 140 | Linke Tastenschalterkonsole | 488-5476-026-016 | + | + |
| 141 | Schnellstoppbremsenstössel | 488-5476-039-010 | + | + |
| 142 | Andruckrollenhebel | 488-5476-054-028 | + | + |
| 143 | Korrektorhebel, vollst. | 488-5476-340-012 | + | + |
| 144 | Schalterhebel, vollst. | 488-5476-337-011 | + | + |
| 145 | Bandgeschwindigkeitsumschalthebel, vollst. | 488-5476-336-015 | + | + |
| 146 | Bandzugreglerhebel, vollst. | 488-5476-321-018 | + | + |
| 147 | Bandzugregler-Zugglied, vollst. | 488-5476-406-013 | + | + |
| 148 | Stufenrolle | 488-2452-009-02K | + | + |
| 149 | Rechte Tastenschalterkonsole | 488-2601-055-01K | + | + |
| 150 | Tastensperrklinke | 488-2534-277-01K | + | + |
| 151 | Umspulstössel | 488-2714-122-014 | + | + |
| 152 | Zählwerkkonsole | 488-2601-321-011 | + | + |
| 153 | Spangenfeder | 488-2562-045-012 | + | + |
| 154 | Umspulrollenfeder | 488-2557-038-011 | + | + |
| 155 | Motor-Schwingungsdämpferflansch | 488-2688-004-013 | + | + |
| 156 | Motor-Stützelement | 488-2624-493-013 | + | + |
| 157 | Schaltertaste | 488-2845-196-011 | + | + |
| 158 | Rückspulstössel | 488-2534-056-013 | + | + |
| 159 | Vorspulstössel | 488-2534-057-01K | + | + |
| 160 | „Isostat"-Schalterschirm | 488-2624-482-011 | + | + |
| 161 | Tastenschalter-Achsstift | 488-2572-011-013 | + | + |
| 162 | Starttasten-Zugglied | 488-2688-027-013 | + | + |
| 163 | Sperrklinke | 488-2624-099-013 | + | + |
| 164 | Pausetasten-Klinkenfeder | 488-2562-034-010 | + | + |
| 165 | Gerader Korrektorhebel | 488-2534-259-011 | + | + |
| 166 | Pausetastenklinke | 488-2534-042-012 | + | + |
| 167 | Sprungrollenfeder | 488-2557-170-017 | + | + |
| 168 | Geschwindigkeitsumschalterbuchse | 488-1830-030-014 | + | + |
| 169 | „Isostat"-Schalterstössel | 488-2624-644-011 | + | + |
| 170 | Schaltkurve | 488-2624-616-018 | + | + |
| 171 | Zugkraftregler-Hebelarm | 488-2534-237-018 | + | + |
| 172 | Zugkraftregler-Hebelarmstössel | 488-2534-245-010 | + | + |
| 173 | Gleitstück | 488-2733-019-010 | + | + |
| 174 | Motorschelle | 488-2678-001-011 | + | + |
| 175 | Spulenmitnehmer | 488-2624-063-019 | + | + |
| 176 | Stellschieber | 488-2534-059-012 | + | + |
| 177 | Kipphebellenker | 488-2624-097-010 | + | + |
| 178 | Schnellstoppbremsen-Zugfeder | 488-2562-040-029 | + | + |
| 179 | Pausetastenfeder | 488-2562-130-01K | + | + |
| 180 | Rückführungsfeder | 418-2562-213-012 | + | + |
| 181 | Korrektorhebelfeder | 488-2562-219-010 | + | + |
| 182 | Hilfsbremsen-Zugfeder | 488-2562-036-013 | + | + |
| 183 | Geschwindigkeitsumschalter-Zugfeder | 488-2562-218-014 | + | + |
| 184 | Sprengring | 488-2568-003-01K | + | + |
| 185 | Tasten-Sperrklinkenfeder | 488-2567-316-014 | + | + |
| 186 | Tastenschalter-Zugfeder | 488-2562-040-010 | + | + |
| 187 | Obere Kupplungs-Unterlegscheibe | 488-2858-008-014 | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 188 | Untere Kupplungs-Unterlegscheibe | 488-1630-019-017 | + | + |
| 189 | Untere Hilfsbremsen-Unterlegscheibe | 488-1630-018-010 | + | + |
| 190 | Stufenrollen-Unterlegscheibe | 488-2855-586-017 | + | + |
| 191 | Motor-Unterlegscheibe | 488-2733-070-016 | + | + |
| 192 | Motor-Gummifeder | 488-2858-010-019 | + | + |
| 193 | Motor-Justierblech | 488-2733-072-019 | + | + |
| 194 | Federsatz-Federscheibe | 488-1651-130-014 | + | + |
| 195 | Sperrklinkenschrauben-Federscheibe | 488-1651-126-017 | + | + |
| 196 | Motor-Unterlegscheibe | 488-1630-058-012 | + | + |
| 197 | Greifring 5 | 488-1442-002-013 | + | + |
| 198 | Greifring 3 | 488-1442-005-012 | + | + |
| 199 | Greifring 4 | 488-1442-003-01K | + | + |
| 200 | Kopfbrücken-Leitungsbündellötöse | 488-2262-007-018 | + | + |
| 201 | Schalterfeder-Einhängelötöse | 488-2262-017-013 | + | + |
| 202 | Sperrklinkenschraube | 488-1132-039-016 | + | + |
| 203 | Zählwerk | 488-5476-342-015 | + | + |
| 204 | Motor-Schwingungsdämpfer | 488-2858-015-029 | + | + |
| 205 | Umspulriemen | 488-2858-027-019 | + | + |
| 206 | Federsatz | 488-5476-338-018 | + | + |
| 207 | Zählwerkriemen | 488-2858-033-019 | + | + |
| 208 | Tastenschalter-Stützblech | 488-2858-045-017 | + | + |
| 209 | Schnellstopp-Bremshebelunterlage | 488-2858-110-013 | + | + |
| 210 | Printplatten-Stütztaste | 488-2846-255-011 | + | + |
| 211 | Laufwerkmotor SAZ-7-3 | WT-73/TK-319 | + | + |
| 212 | Schraube M2,5×14 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 213 | Schraube M3×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82209 | + | + |
| 214 | Schraube M4×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82209 | + | + |
| 215 | Schraube M3×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 216 | Schraube M3×8 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 217 | Schraube M4×6 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 218 | Schraube M4×14 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 219 | Schraube M3×6 Zn6X/PasX | PN-62/M-82274 | + | + |
| 220 | Mutter M3 I Zn6X/PasX | PN-75/M-82144 | + | + |
| 221 | Unterlegscheibe 3,2 Zn6X | PN-67/M-82006 | + | + |
| 222 | Unterlegscheibe 5,3 PFE-3 | PN-67/M-82006 | + | + |
| 223 | Unterlegscheibe 10,5 PFE-3 | PN-67/M-82006 | + | + |
| 224 | Unterlegscheibe 3,2 PFE-3 | PN-62/M-82007 | + | + |
| 225 | Unterlegscheibe 4,3 PFE-3 | PN-62/M-82007 | + | + |
| 226 | Federring 3,1 OKsX | PN-65/M-82008 | + | + |
| 227 | Federring 4,1 OKsX | PN-65/M-82008 | + | + |
| 228 | Splint 2×12 Zn6X/PasX | PN-69/M-82001 | + | + |
| 229 | Unterlegscheibe 4,3 Zn6X/PasX zur Motorjustierung | PN-62/M-82007 | + | + |
| 230 | Schraube M3×8 I Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | – | + |
| 231 | Entzererbaugruppe | 488-5476-370-035 | – | + |
| 232 | Schmelzeinsatz WTaT 0,4 A; 250 V | PN-71/E-06170 | – | + |
| 233 | Kopfbrücke, vollst. | 488-5476-330-017 | – | + |
| 234 | Motor-Justierblech | 488-2858-108-019 | – | + |
| 235 | Deckel | 488-2624-622-018 | + | + |
| 236 | Friktionsscheibe | 488-2733-118-019 | + | + |
| 237 | Friktionsblech | 488-2733-053-022 | + | + |
| 238 | Messing-Hohlniet 12/4 lux Ni6B |  | + | + |
| 239 | Federscheibe | 488-1764-106-016 | + | + |
| 240 |  |  | + | + |
| 241 |  |  |  |  |
| 242 |  |  |  |  |
| 243 |  |  |  |  |
| 244 |  |  |  |  |
| 245 | Konsole | 488-5476-352-010 | + | + |
| 246 | Klinkenhebel | 488-2624-642-019 | + | + |
| 247 | Klinke | 488-2624-645-018 | + | + |
| 248 | Feder | 488-2557-153-015 | + | + |
| 249 | Unterlegscheibe 4,2 | 488-2624-395-011 | + | + |
| 250 | Greifring | 488-1442-003-01K | + | + |
| 251 |  |  |  |  |
| 252 |  |  |  |  |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 253 | | | | |
| 254 | | | | |
| 255 | | | | |
| 256 | Chassis, vollst. | 488-5476-351-014 | + | + |
| 257 | Hebel | 488-2534-252-017 | + | + |
| 258 | Hebel | 488-2534-260-01K | + | + |
| 259 | Verriegelungsschieber | 488-2534-253-013 | + | + |
| 260 | Hebel, vollst. | 488-5476-334-012 | + | + |
| 261 | Stössel „Start – Stop" | 488-2534-261-016 | + | + |
| 262 | Spurenwahlschalterstössel | 488-2534-258-015 | + | + |
| 263 | Aufnahme-Wiedergabeschalterstössel rechts/links | 488-2537-257-01K | + | + |
| 264 | Schalterstössel | 488-2534-250-014 | + | + |
| 265 | Schalterstössel | 488-2534-296-014 | + | + |
| 266 | Auflage | 488-2232-065-01K | + | + |
| 267 | Hebel, vollst. | 488-5476-398-010 | + | + |
| 268 | Start-Stoppschalterstösselfeder | 488-2562-210-013 | + | + |
| 269 | Hebelfeder, vollst. | 488-2562-200-018 | + | + |
| 270 | Achsstift | 488-2572-114-017 | + | + |
| 271 | Aufnahme-Wiedergabeschalterstösselfeder rechts/links | 488-2557-151-012 | + | + |
| 272 | Feder | 488-2557-150-016 | + | + |
| 273 | Schalterstösselfeder | 488-2557-152-019 | + | + |
| 274 | Feder | 488-2562-170-011 | + | + |
| 275 | Unterlegscheibe | 488-1652-013-011 | + | + |
| 276 | Unterlegscheibe | 488-2714-131-021 | + | + |
| 277 | Unterlegscheibe | 488-2714-131-016 | + | + |
| 278 | Buchse | 488-1846-138-010 | + | + |
| 279 | Unterlegscheibe 3,2 Zn6B/PasX | PN-67/M-82006 | + | + |
| 280 | Greifring | 488-1442-005-012 | + | + |
| 281 | Splint 1,6×10 Zn6B/PasX | PN-69/M-82001 | + | + |
| 282 | Splint 2×12 Zn6B/PasX | PN-69/M-82001 | + | + |
| 283 | | | | |
| 284 | | | | |
| 285 | | | | |
| 286 | | | | |
| 287 | | | | |
| 288 | | | | |
| 289 | | | | |
| 290 | Kopfbrückenplatine | 488-5476-044-022 | + | + |
| 291 | Hebel mit Rolle | 488-5476-050-014 | + | + |
| 292 | Andruckbändchen, vollst. | 488-5476-035-015 | + | + |
| 293 | Lasche | 488-5476-038-014 | + | + |
| 294 | Lasche, vollst. | 488-5476-037-026 | + | + |
| 295 | Schalterzugfeder, vollst. | 488-2562-047-015 | + | + |
| 296 | Andruckhebelfeder | 488-2562-040-029 | + | + |
| 297 | Andruckbändchenfeder | 488-2562-004-014 | + | + |
| 298 | Andruckbändchen-Zugfeder | 488-2562-003-018 | + | + |
| 299 | Andruckrollenhebel | 488-5476-049-016 | + | + |
| 300 | Magnetkopf U 24-205.3 | 488-5475-193-091 | + | + |
| 301 | Magnetkopf K 24-3 | 488-5475-042-026 | + | + |
| 302 | Löschkopfplatine | 488-2714-041-014 | + | + |
| 303 | Löschkopfkonsole | 488-2601-060-013 | + | + |
| 304 | Linker Bremshebel | 488-2534-067-015 | + | + |
| 305 | Greifring 3 | 488-1442-005-012 | + | + |
| 306 | Bremsen-Zugfeder | 488-2562-121-010 | + | + |
| 307 | Kombikopfschräglagenjustiermutter | 488-1320-002-019 | + | + |
| 308 | Tonwellenlagerkonsole | 488-5476-322-014 | + | + |
| 309 | Rechter Bremshebel | 488-2534-068-011 | + | + |
| 310 | Bandendkontakt | 488-5476-034-019 | + | + |
| 311 | Isoliertülle | 488-1830-027-013 | + | + |
| 312 | Oberer Bandführungsflansch | 488-2232-012-013 | + | + |
| 313 | Bandführungsstift | 488-1846-037-013 | + | + |
| 314 | Unterer Bandführungsflansch | 488-2232-011-017 | + | + |
| 315 | Kombikopffeder | 488-2562-021-019 | + | + |
| 316 | Bandführungsstift | 488-1892-028-013 | + | + |
| 317 | Führungsstift-Druckfeder | 488-2562-022-012 | + | + |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 318 | Passstift | 488-1438-137-015 | + | + |
| 319 | Aufspul-Zwischenrolle, vollst. | 488-5476-033-012 | + | + |
| 320 | Bremshebelschraube | 488-1132-012-010 | + | + |
| 321 | Umspulschieberschraube | 488-1132-013-017 | + | + |
| 322 | Wippe, vollst. | 488-5476-006-015 | + | + |
| 323 | Wippenzugfeder, vollst. | 488-2562-039-012 | + | + |
| 324 | Umspulschieber | 488-5476-036-011 | + | + |
| 325 | Schieber | 488-2534-060-010 | + | + |
| 326 | Schalterdrehhebel | 488-5476-048-01K | + | + |
| 327 | Andruckrollenhebelstössel | 488-2714-033-011 | + | + |
| 328 | Schnellstopphebel | 488-2534-063-01K | + | + |
| 329 | Schnellstopphebellasche | 488-2534-051-011 | + | + |
| 330 | Aufspul-Zwischenrollenhebel | 488-5476-075-017 | + | + |
| 331 | Bremsbelag | 488-2858-004-017 | + | + |
| 332 | Greifring 4 | 488-1442-003-01K | + | + |
| 333 | Schraube M3×5 II Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 334 | Unterlegscheibe 3,2 Zn6B/PasX | PN-62/M-82007 | + | + |
| 335 | Schraube M3×20 II Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 336 | Hohlniet 4×2 Zn6B/PasX | PN- /M-82972 | + | + |
| 337 | Löschkopf-Justierblech | 488-2714-093-014 | + | + |
| 338 | Schraube M1,6×16 I OKsX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 339 | Schraube M2+14 I Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 340 | Unterlegscheibe 3,2 PFE-3 ≠ 0,5 | PN-62/M-82007 | + | + |
| 341 | Mutter M2 Zn6B/PasX | PN-75/M-82144 | + | + |
| 342 | Aufspul-Zwischenrollenscheibe | 488-1630-024-010 | + | + |
| 343 | Aufspul-Zwischenrollensplint | 488-1442-009-018 | + | + |
| 344 | Splint | 488-1442-011-012 | + | + |
| 345 | Unterlegscheibe | 488-1630-016-018 | + | + |
| 346 | Greifring | 488-1441-114-039 | + | + |
| 347 | Unterlegscheibe | 488-1630-019-017 | + | + |
| 348 | Wippenfeder-Einhängeöse | 488-2688-035-016 | + | + |
| 349 | Unterlegscheibe 4,3 PFE | PN-67/M-82006 | + | + |
| 350 | Lötöse | 488-2261-149-021 | + | + |
| 351 | Klemmschraube M2,5×8 OKsX | PN-62/M-82273 | + | + |
| 352 | | | | |
| 353 | | | | |
| 354 | | | | |
| 355 | | | | |
| 356 | Rechter Wickelteller, vollst. | 488-5476-013-011 | + | + |
| 357 | Filzring | 488-2858-023-013 | + | + |
| 358 | Reibscheibe | 488-2624-064-015 | + | + |
| 359 | Filzring, rechte Kupplung | 488-2858-022-017 | + | + |
| 360 | Untere Kupplungsscheibe, rechts | 488-2624-065-011 | + | + |
| 361 | Unterlegscheibe | 488-1630-017-014 | + | + |
| 362 | Sicherungsring 15z OKsX für Wellen | PN-63/M-85111 | + | + |
| 363 | Kupplungsfeder | 488-2557-021-011 | + | + |
| 364 | Kupplungsfeder, rechte Kupplung | 488-2557-020-023 | + | + |
| 365 | Linker Wickelteller, vollst. | 488-5476-013-038 | + | + |
| 366 | | | | |
| 367 | | | | |
| 368 | | | | |
| 369 | | | | |
| 370 | | | | |
| 371 | Hebel, vollst. | 488-5476-081-010 | + | + |
| 372 | Zwischenrolle | 488-5476-018-013 | + | + |
| 373 | | | | |
| 374 | | | | |
| 375 | | | | |
| 376 | | | | |
| 377 | | | | |
| 378 | Andruckrolle | 488-5476-072-018 | + | + |
| 379 | Andruckrollenachse | 488-2572-020-012 | + | + |
| 380 | Justierplatine | 488-2723-022-019 | + | + |
| 381 | | | | |
| 382 | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 383 | | | | |
| 384 | | | | |
| 385 | Lenker | 488-5476-024-013 | + | + |
| 386 | Regler | 488-2534-038-015 | + | + |
| 387 | Spangenfeder | 488-2562-033-014 | + | + |
| 388 | Bremsbelag | 488-2858-004-019 | + | + |
| 389 | Schraube M3×4 Zn6X/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 390 | | | | |
| 391 | | | | |
| 392 | | | | |
| 393 | | | | |
| 394 | Zugglied | 488-2688-036-012 | + | + |
| 395 | Bremshebel | 488-2534-063-016 | + | + |
| 396 | Bremsbelag | 488-2858-004-014 | + | + |
| 397 | Mutter M2 Zn6B/PasX | PN-75/M-82144 | + | + |
| 398 | Hohlniet Al 3×6 | PN- /M-82972 | + | + |
| 399 | Feder | 488-2562-042-013 | + | + |
| 400 | | | | |
| 401 | | | | |
| 402 | | | | |
| 403 | | | | |
| 404 | | | | |
| 405 | Sprungrolle | 488-5476-001-013 | + | + |
| 406 | Hebel, vollst. | 488-5476-318-017 | + | + |
| 407 | Hebel, vollst. | 488-5476-335-019 | + | + |
| 408 | Flachfeder | 488-2557-145-012 | + | + |
| 409 | Schraube M3×5 Zn6B/PasX | PN-74/M-82227 | + | + |
| 410 | Stift | 488-1438-249-018 | + | + |
| 411 | Greifring | 488-1442-005-012 | + | + |
| 412 | Feder | 488-2562-168-017 | + | + |
| 413 | Spurenwahlschalterhebel | 488-2534-254-01K | + | + |

**Vorverstärker-Printplatte 2 503-5476-361-015 – M2407S und M2408SD**

| Schaltplansymbol | Zusammenstellung, elektrische Werte | Versandnummer des verpackten Elements, bzw. Standard-Nummer |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| | Anschlussbuchse GM545.5 | BN-72/3384-07ark30 |
| | Zugfeder | 488-2562-198-013 |
| | Schieber | 488-2624-643-015 |
| | Stecker 919-032-03-1 | Eltra |
| | Wahlschalter RPW Nr. 4134821 | 488-2215-202-012 |
| US101 | Integrierter Schaltkreis TBA 231 | |
| P101, 102 | Schiebewiderstand SVP-453/N-22k „B" | WT-74/L-7/140 |
| C111, 112 | Kondensator 02/E-II-IEC-100 µF/16 V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C113, 114 | Kondensator 04/U-II-IEC-1 µF/63 V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C107, 108 | Tantal-Kondensator 196D 10 µF/15 V | WT-77/L17-661 |
| C109, 110 | Kondensator KFPf IIF-6-r-10000+50-20 25 V | WT-74/L5-142 |
| C105, 106 | Kondensator KCPf IB N750-10-r-220-10 25 V | WT-74/L5-141 |
| R111, 112 | Widerstand OWZ 0,125 W 33 10 % | WT-74/L7-072 |
| R107, 108 | Widerstand OWZ 0,125 W 220 10 % | WT-74/L7-072 |
| R116, 117 | Widerstand OWZ 0,125 W 680 5 % | WT-74/L7-072 |
| R109, 110 | Widerstand OWZ 0,125 W 1k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R114, 115 | Widerstand OWZ 0,125 W 10k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R118, 119 | Widerstand OWZ 0,125 W 24k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R105, 106, 120, 121 | Widerstand OWZ 0,125 W 68k 10 % | WT-74/L7-072 |

### Eingangsschaltung 2 502-5476-360-014 – M2407S und M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Wahlschalter „Isostat" | BN-70-3384-02 |
|  | Stecker 919-032-03-1 | Eltra |
|  | Anschlussbuchse GM545-04 | BN-72/3384-07 ark21 |
| C103, 104 | Kondensator MKSE-018-02 0,068 µF 100 V 10 % | WT-74/1-MKSE-018 |
| C101, 102 | Kondensator MKSE-018-02 0,22 µF 100 V 10 % | WT-74/1-MKSE-018 |
| R103, 104 | Widerstand OWZ 0,125 W 1k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R101, 102 | Widerstand OWZ 0,125 W 1M 10 % | WT-74/L7-072 |

### Entzerrer-Printplatte 1 503-5476-370-014 – M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Wahlschalter V, Nr. 4134824 | 488-2215-206-018 |
|  | Wahlschalter S, Nr. 4134822 | 488-2215-203-019 |
|  | Wahlschalter RPG, Nr. 4134825 | 488-2215-207-014 |
|  | Wahlschaltr ZOP, Nr. 4134820 | 488-2215-201-016 |
|  | Wahlschalter ZOL, Nr. 4134823 | 488-2215-204-015 |
| L1, L2 | Entzerrerspule | 488-4353-022-054 |
| L3 | Äquivalenzspule | 488-4353-059-039 |
| L4 | Generator-Schwingkreisspule | 488-4353-053-030 |
|  | Stecker 919-032-03-1 | Eltra |
|  | Stecker 919-032-01-1 | Eltra |
| D205 | Diode BZP 620-C15 | WT-71/26 |
| D201, 202, 203, 204 | Diode AAP 155 | BN-72/3375-15 ark08 |
| T203, 204 | Transistor BC 107B | BN-72/3375-16-05 |
| T205, 206 | Transistor BC 108B | BN-72/3375-16-05 |
| T201, 202 | Transistor BC 413B |  |
| US201 | Integrierter Schaltkreis TBA 231 | imp. |
| R237, 238 | Widerstand OWZ 0,125 W 220k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R235, 236 | Widerstand OWZ 0,125 W 180k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R231, 232 | Widerstand OWZ 0,125 W 120k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R219, 220 | Widerstand OWZ 0,125 W 100k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R245, 246, 249, 250 | Widerstand OWZ 0,125 W 47k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R229, 230 | Widerstand OWZ 0,125 W 39k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R209, 210, 239, 240, 265, 266, 272, 273 | Widerstand OWZ 0,125 W 20k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R243, 244, 253, 254 | Widerstand OWZ 0,125 W 12k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R241, 242 | Widerstand OWZ 0,125 W 10k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R221, 222 | Widerstand OWZ 0,125 W 4k7 10 % | WT-74/L7-072 |
| R215, 216, 251, 252, 269, 270, 276, 277 | Widerstand OWZ 0,125 W 3k3 10 % | WT-74/L7-072 |
| R203, 204 | Widerstand OWZ 0,125 W 2k4 10 % | WT-74/L7-072 |
| R267, 268 | Widerstand OWZ 0,125 W 1k2 10 % | WT-74/L7-072 |
| R247, 248 | Widerstand OWZ 0,125 W 750 5 % | WT-74/L7-072 |
| R223, 224 | Widerstand OWZ 0,125 W 620 5 % | WT-74/L7-072 |
| R217, 218 | Widerstand OWZ 0,125 W 220 10 % | WT-74/L7-072 |
| R261, 262 | Widerstand OWZ 0,125 W 75 5 % | WT-74/L7-072 |
| R257, 258, 278 | Widerstand OWZ 0,125 W 47 5 % | WT-74/L7-072 |
| R227, 228, 274, 275 | Widerstand OWZ 0,125 W 33 10 % | WT-74/L7-072 |
| 2 × R297 | Widerstand OWZ 2 W 100 10 % | WT-74/L7-072 |
| R233, 234 | Widerstand OWZ 0,25 W 1M8 5 % | WT-74/L7-072 |
| R271 | Widerstand OWZ 0,25 W 12k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R255, 256 | Widerstand OWZ 0,25 W 200 5 % | WT-74/L7-072 |
| R201, 202 | Widerstand MŁT 0,25 W 220k 10 % A | BN-70/3281-36 |
| R205, 206 | Widerstand MŁT 0,25 W 120k 10 % A | BN-70/3281-36 |
| R211, 212 | Widerstand MŁT 0,25 W 3k6 5 % A | BN-70/3281-36 |
| R207, 208, 213, 214 | Widerstand MŁT 0,25 W 220 10 % A | BN-70/3281-36 |
| R259, 260 | Abgleichwiderstand TVP 114 47k | WT-73/L7-143 |
| R225, 226 | Abgleichwiderstand TVP 115 1k | WT-73/L7-143 |
| C213, 214, 215, 216 | Keramiktrimmer TCP12-d-N1500-15/80-250-056 | BN-71/3281-13 |
| C207, 208, 250 | Kondensator KCPf-I-B-N750-10r-220-10-25V | WT-74/L5-141 |
| C249, 250, 251, 252 | Kondensator KFP-IIB-100pF-160V-10% | BN-69/3381-25 |
| C245 | Kondensator KSF-020-9200pF-250V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C223, 224 | Kondensator KSF-020-2000pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| C221, 222 | Kondensator KSF-020-1500pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C211, 212 | Kondensator KSF-020-1200pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C229, 230 | Kondensator MKSE-018-02-0,22μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C246, 247 | Kondensator MKSE-018-02-0,1μF-100V-20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C225, 226, 239, 240, | Kondensator MKSE-018-02-0,033μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C241, 242 | Kondensator MKSE-018-02-0,22μF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C200, 217, 218, 243, 244 | Kondensator KFPF-IIF-6-v-10000+50-20 25 V | WT-74/L5-142 |
| C201, 202 | Tantal-Kondensator 196D 10 μF/25 V | WT-77/L17-661 |
| C231, 232 | Kondensator 04/U-II-IEC-1000μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C209, 210 | Kondensator 04/U-II-IEC-100μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C203, 204, 235, 236 | Kondensator 04/II-IEC-47μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C219, 220, 237, 238 | Kondensator 04/U-II-IEC-22μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C205, 206, 248 | Kondensator 04/U-II-IEC-47μF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C227, 228, 233, 234 | Kondensator 04/U-II-IEC-1μF-63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
|  | Feder | 488-2557-184-018 |
|  | Feder | 488-2557-184-026 |
|  | Feder | 488-2562-217-018 |
| R263, 264 | Widerstand OWZ 0,125 W 24k 5 % | WT-74/L7-072 |

### Entzerrer-Printplatte 1 503-5476-370-030 – M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Wahlschalter V, Nr. 4134824 | 488-2215-206-018 |
|  | Wahlschaler S, Nr. 4134822 | 488-2215-203-019 |
|  | Wahlschalter RPG, Nr. 4134825 | 488-2215-207-014 |
|  | Wahlschalter ZOP, Nr. 4134820 | 488-2215-201-016 |
|  | Wahlschalter ZOL, Nr. 4134823 | 488-2215-204-015 |
| L1, L2 | Entzerrerspule | 488-4353-022-054 |
| L3 | Äquivalenzspule | 488-4353-059-039 |
| L4 | Generator-Schwingkreisspule | 488-4353-053-030 |
|  | Stecker 919-032-03-1 | Eltra |
|  | Stecker 919-032-01-1 | Eltra |
| D205 | Diode BZP 620-C15 | WT-71/26 |
| D201, 202, 203, 204 | Diode AAP 155 | WT-72/L7-072 |
| T203, 204 | Transistor BC 107B | BN-72/3375-16-05 |
| T205, 206 | Transistor BC 108B | BN-72/3375-16-05 |
| T201, 202 | Transistor BC 413B |  |
| US201 | Integrierter Schaltkreis TBA 231 | imp. |
| R237, 238 | Widerstand OWZ 0,125 W 220k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R235, 236 | Widerstand OWZ 0,125 W 180k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R231, 232 | Widerstand OWT 0,125 W 129k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R219, 220 | Widerstand OWZ 0,125 W 100k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R245, 246, 249, 250 | Widerstand OWZ 0,125 W 47k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R229, 230 | Widerstand OWZ 0,125 W 39k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R209, 210, 239, 240, 265, 266, 272, 273 | Widerstand OWZ 0,125 W 20k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R243, 244, 253, 254 | Widerstand OWZ 0,125 W 12k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R241, 242 | Widerstand OWZ 0,125 W 10k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R221, 222 | Widerstand OWZ 0,125 W 4k7 10 % | WT-74/L7-072 |
| R215, 216, 251, 252, 269, 270, 276, 277 | Widerstand OWZ 0,125 W 3k3 10 % | WT-74/L7-072 |
| R203, 204 | Widerstand OWZ 0,125 W 2k4 5 % | WT-74/L7-072 |
| R267, 268 | Widerstand OWZ 0,125 W 1k2 10 % | WT-74/L7-072 |
| R247, 248 | Widerstand OWZ 0,125 W 750 5 % | WT-74/L7-072 |
| R223, 224 | Widerstand OWZ 0,125 W 620 5 % | WT-74/L7-072 |
| R217, 218 | Widerstand OWZ 0,125 W 220 10 % | WT-74/L7-072 |
| R255, 256 | Widerstand OWZ 0,125 W 91 5 % | WT-74/L7-072 |
| R261, 262 | Widerstand OWZ 0,125 W 75 5 % | WT-74/L7-072 |
| R257, 258, 278 | Widerstand OWZ 0,125 W 47 5 % | WT-74/L7-072 |
| R227, 228, 274, 275 | Widerstand OWZ 0,125 W 33 10 % | WT-74/L7-072 |
| 2×R297 | Widerstand OWZ 2 W 68 10 % | WT-74/L7-072 |
| R233, 234 | Widerstand OWZ 0,25 W 1M8 5 % | WT-74/L7-072 |
| R271 | Widerstand OWZ 0,25 W 12k 10 % | WT-74/L7-072 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| R201, 202 | Widerstand MLT 0,25 W 220k 10 % A | BN-70/3281-36 |
| R205, 206 | Widerstand MLT 0,25 W 120k 10 % A | BN-70/3281-36 |
| R211, 212 | Widerstand MLT 0,25 W 3k6 5 % A | BN-70/3281-36 |
| R207, 208, 213, 214 | Widerstand MLT 0,25 W 220 10 % A | BN-70/3281-36 |
| R259, 260 | Abgleichwiderstand TVP 114 47k | WT-73/L7-143 |
| R225, 226 | Abgleichwiderstand TVP 115 1k | WT-73/L7-143 |
| T213, 214, 215, 216 | Keramiktrimmer TCP12-d-N1500-15/80-250-056 | BN-71/3281-13 |
| C207, 208, 250 | Kondensator KCPf-I-B-N750 10r 220-10-25V | WT-74/L5-141 |
| C249, 250, 251, 252 | Kondensator KFP-IIB-100pF-160V-10% | BN-69/3381-25 |
| C245 | Kondensator KSF-020-9100pF-250V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C223, 224 | Kondensator KSF-020-2000pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C221, 222 | Kondensator KSD-020-1500pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C211, 212 | Kondensator KSF-020-1200pF-100V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C229, 230 | Kondensator MKSE-018-02-0,22µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C246, 247 | Kondensator MKSE-018-02-0,1µF-100V-20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C225, 226, 239, 240 | Kondensator MKSE-018-02-0,033µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C241, 242 | Kondensator MKSE-018-02-0,22µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C200, 217, 218, 243, 244 | Kondensator KFPf-IIF-6-v-10000+50-20-25V-668 | WT-74/L5-142 |
| C201, 202 | Tantal-Kondensator 196D-10µF-25V | WT-77/L17-661 |
| C231, 232 | Kondensator 04/II-IEC-1000µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C209, 210 | Kondensator 04/U-II-IEC-100µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C203, 204, 235, 236 | Kondensator 04/U-II-IEC-47µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C219, 220, 237, 238 | Kondensator 04/U-II-IEC-22µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C205, 206, 248 | Kondensator 04/U-II-IEC-4,7µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C227, 228, 233, 234 | Kondensator 04/U-II-IEC-1µF-63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
|  | Feder | 488-2557-184-018 |
|  | Feder | 488-2557-184-023 |
|  | Feder | 488-2562-217-018 |
| R263, 264 | Widerstand OWZ 0,125 W 24k 5 % | WT-74/L7-072 |

### Endstufenprintplatte 2 503-5476-381-010 – Hörerverstärker M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Stecker 919-032-03-1 | Eltra |
| US401, 402 | Integrierter Schaltkreis UL 1497R | TWT-75/CEMI/B37 |
| D401, 402, 403, 404 | Diode BYP 401-50 | TWT-72/CEMI/A57 |
| C420 | Kondensator 04/U-II-IEC-2200µF-40V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C418, 419 | Kondensator 04/U-II-IEC-1000µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C400, 403, 404, 409, 410, 413, 414 | Kondensator 04/U-II-IEC-47µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C401, 402, 411, 412 | Kondensator MKSE-018-02-0,1µF-100V-20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C415, 416, 417 | Kondensator MKSE-018-02-0,047µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C407, 408 | Kondensator KCPf-IB-N750-6r-68-10-25V | WT-74/L5-141 |
| R405, 406 | Widerstand OWZ 0,125 W 100 10 % | WT-74/L7-072 |
| R403, 404 | Widerstand OWZ 0,125 W 120 10 % | WT-74/L7-072 |
| R401, 402 | Widerstand OWZ 0,125 W 100k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R407, 408 | Widerstand RDP 1 W 1 10 % |  |
| R409 | Widerstand OWZ 0,25 W 680 10 % | WT-74/L7-072 |
|  | Stecker 919-032-01-1 | Eltra |

### Endstufenprintplatte 2 503-5476-375-016 – Leistungsverstärker M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
|  | Stecker 919-032-03-1 | Eltra |
| D401 -D420 | Diode BYP 401-50 | TWT-72/CEMI/A57 |
| C413, 414 | Kondensator 02/T-II-IEC-2200µF-25V | WT-518/72 |
| C417-424 | Kondensator MKSE-018-02-0,047µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C409, 410 | Kondensator MKSE-018-02-0,22µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C405, 406, 411, 412 | Kondensator MKSE-018-02-0,1µF-100V-20% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C407, 408 | Kondensator KFP-IIB-68pF-160V-10% | BN-69/3381-25 |
| C403, 404 | Kondensator 04/U-II-IEC-4,7µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| C401, 402 | Kondensator KSF-020-680pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| R407, 408 | Induktionsarmer Widerstand RDP 1 W 1 10 % | |
| R403, 404, 405, 406 | Widerstand OWZ 0,125 W 100k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R401, 402 | Widerstand OWZ 0,125 W 1k 10 % | WT-74/L7-072 |
| | Stecker 919-032-01-1 | Eltra |
| C415, 416 | Kond. KCPf-IB-N150-6r-27pF-25V-20% | BN-69/3331-25 |
| R409, 410 | Widerstand OWZ 0,125W 47k 5 % | WT-74/L7-072 |

## Tonblenden-Printplatte 2 502-5476-371-010 – M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Stecker 919-032-01-1 | Eltra |
| P303, 304 | Schiebewiderstand SVP-453/G2×100k B | WT-74/L7-140 |
| P301, 302 | Schiebewiderstand SVP-453/G2×220k B | WT-74/L7-140 |
| P305, 306 | Schiebewiderstand SVP-T-453/N-100k B | WT-74/L7-140 |
| R307, 308 | | WT-74/L7-072 |
| R301, 302, 309, 310, 313, 314 | Widerstand OWZ 0,125 W 4k7 10 % | WT-74/L7-072 |
| R303, 304 | Widerstand OWZ 0,125 W 10k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R305, 306 | Widerstand OWZ 0,125 W 15k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R311, 312 | Widerstand OWZ 0,125 W 22k 10 % | WT-74/L7-072 |
| C301, 302 | Kondensator KSF-020-680pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C307, 308 | Kondensator KSF-020-1800pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C311, 312 | Kondensator KSF-020-3300pF-63V-10% | WT-71/1-KSF-020 |
| C309, 310, 303, 304 | Kondensator MKSE-018-02-0,015µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C313, 314 | Kondensator MKSE-018-02-0,047µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C305, 306 | Kondensator MKSE-018-02-0,15µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |

## Tonblenden-Printplatte 2 502-5476-371-029 – M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Stecker 919-032-01-1 | Eltra |
| P303, 304 | Schiebewiderstand SVP-453/G2×100k B | WT-74/L7-140 |
| P301, 302 | Schiebewiderstand SVP-453/G2×220k B | WT-74/L7-140 |
| P305, 306 | Schiebewiderstand SVP-453/N-100k B | WT-74/L7-140 |
| R307, 308 | Widerstand OWZ 0,125 W 1k5 10 % | WT-74/L7-072 |
| R301, 302, 309, 310 | Widerstand OWZ 0,125 W 4k7 10 % | WT-74/L7-072 |
| R303, 304 | Widerstand OWZ 0,125 W 10k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R305, 306 | Widerstand OWZ 0,125 W 15k 10 % | WT-74/L7-072 |
| C307, 308 | Kondensator KSF-020-1800pF-100V-5% | WT-71/1-KSF-020 |
| C309, 310, 303, 304 | Kondensator MKSE-018-02-0,15µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C305, 306 | Kondensator MKSE-018-02-0,15µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |

## Einblendbaugruppe 3 403-5476-344-015-M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Bestückte Baugruppen-Printplatte | 488-5476-376-017 |
| | Glühlampenfassung | 488-4569-001-012 |
| Ż3 | Glühlampe 22 V/1,5 W, Ba7S | WT-75/E-037 |
| | Steckbuchse GM590-1 | BN-74/3384-07 ark23 |
| P501 | Schiebewiderstand SVP-306/N-22k B | TWT-75/L7-153 |

## Einblendbaugruppe Printplatte 3 501-5476-376-012 M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Stecker 919-032-01-1 | Eltra |
| | Stecker 919-032-01-1 | Eltra |
| | Wahlschalter „Isostat" | BN-70/3384-02 |
| R505, 506 | Widerstand OWZ 0,25 W 1k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R501, 502 | Widerstand OWZ 0,25 W 150 5 % | WT-74/L7-072 |
| R503, 504 | Widerstand OWZ 0,25 W 220 10 % | WT-74/L7-072 |
| C501, 502 | Kondensator MKSE-018-02-0,068µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C503 | Kondensator 04/U-II-IEC-1µF-63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |

### Einblendbaugruppe 3 403-5476-344-023 – M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Bestückte Baugruppen-Printplatte | 488-5476-376-025 |
| | Glühlampenfassung | 488-4569-001-012 |
| Z3 | Glühlampe 22 V/1,5 W, BA7S | WT-75/E-037 |
| P501 | Schiebewiderstand SVP-306/N-22k B | TWT-75/L7-153 |
| | Steckbuchse GM590-2 | BN-74/3384-07 ark23 |

### Einblendbaugruppen-Printplatte 3 501-5476-376-020 – M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Stecker 919-032-01-1 | Eltra |
| | Stecker 919-032-01-1 | Eltra |
| | Wahlschalter „Isostat" | BN-70/3384-02 |
| R505, 506 | Widerstand OWZ 0,25 W 1k 5 % | WT-74/L7-072 |
| R501, 502 | Widerstand OWZ 0,25 W 33 10 % | WT-74/L7-072 |
| R503, 504 | Widerstand OWZ 0,25 W 10k 10 % | WT-74/L7-072 |
| C501, 502 | Kondensator MKSE-018-02-0,068µF-100V-10% | WT-74/1-MKSE-02 |
| C503 | Kondensator 04/U-II-IEC-1µF-63V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |

### Ausschaltmagnetbaugruppe 3 503-5476-369-016 – M2407S und M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| | Ausschalt-Elektromagnet | 488-5476-009-022 |
| | Bestückte Baugruppen-Printplatte | 488-5476-379-016 |

### Ausschaltmagnetbaugruppen-Printplatte 3 501-5476-379-011 – M2407S und M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| T601 | Transistor BC 211 (ohne Gruppe) | WT-73/CEMI/A01 |
| D601 | Diode BYP 401-50 | TWT-72/CEMI/A57 |
| C601 | Kondensator 04/U-II-IEC-100µF-16V | ZN-77/MPM-14/L17-532 |
| R602 | Widerstand OWZ 0,125 W 220 20 % | WT-74/L7-072 |
| R603 | Widerstand OWZ 0,125 W 47k 10 % | WT-74/L7-072 |
| R601 | Widerstand OWZ 0,125 W 56 10 % | WT-74/L7-072 |

### Netzteil 2 501-5476-377-019 – M2407S

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Tr1 | Netztransformator TS-50/12 | BN-74/3382-07 |
| | Sicherungsfassung | 488-2688-083-010 |
| C703, 803 | Kondensator KSE-011-0,047µF-630V-20% | WT-67/3-KSE-011 |

### Netzteil 2 503-5476-403-028 – M2408SD

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Tr1 | Netztransformator TS-10/X | BN-74/3382-07 |
| | Sicherungsfassung | 488-2688-083-010 |
| C703, 803 | Kondensator KSE-011-0,047µF-630V-20% | WT-67/3-KSE-011 |

- Producent • Producer • Hersteller

**UNITRA**
**ZRK**

Zakłady Radiowe im. M. Kasprzaka
Warszawa, ul. Kasprzaka 18/20, Polska, Poland, Polen

- Eksporter • Exporteur • Exporter

**UNITRA**

Przedsiębiorstwo Handlu Zagranicznego
Foreign Trade Office
Aussenhandelsunternehmen
Warszawa, Al. Jerozolimskie 44, Polska, Poland, Polen

AGPOL ZW-05-4755/77 Printed in Poland

# Uzupełnienie INSTRUKCJI SERWISOWEJ

## magnetofonów M 2407 S i M 2408 SD

1. Rysunek 28 zostaje zastąpiony rysunkiem wg załącznika.

2. Dopuszcza się stosowanie w miejsce taśm DIN Bezugsband 19 H i Bezugsband 9, taśm produkcji ZRK typ TS–19W i TS–9W, a zamiast DP26LH oblew C264Z oferowaną przez ZRK taśmę zastępczą.

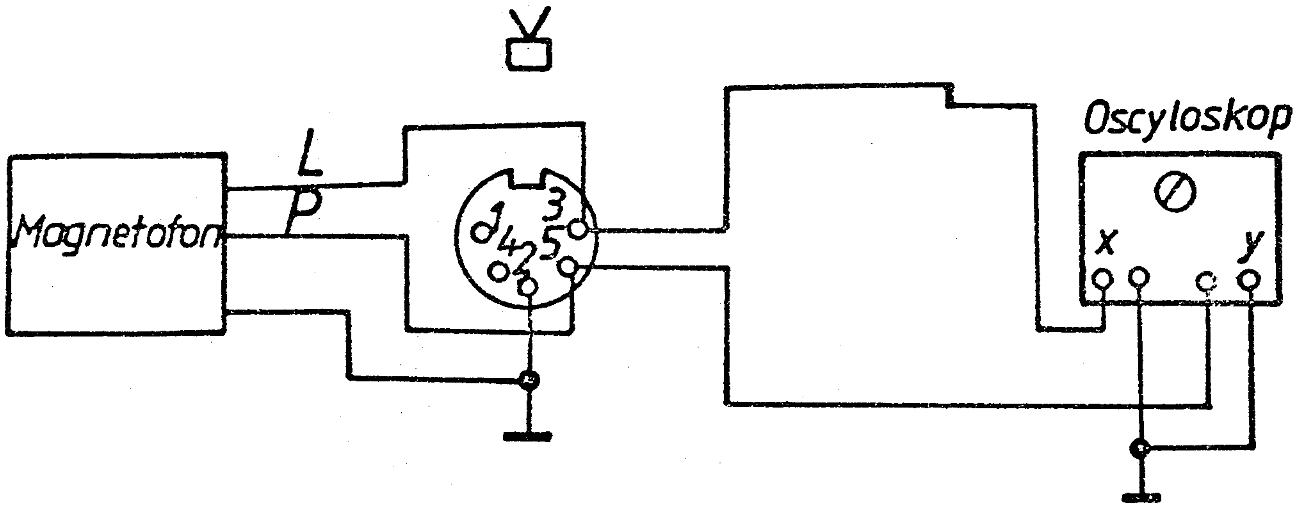
3. Sprawdzenie zawartości harmonicznych $h^3$ wg punktu 3.3.6.13 nie obowiązuje w Serwisie. Pomiar ten jest przewidziany do wykonywania w czasie badań laboratoryjnych.

4. Analizator f–my Brusl–Kjaer UFb–194 wyszczególniony w punkcie 3.3.7 pozycja 11, potrzebny tylko w warunkach laboratoryjnych.

5. Wprowadzono cztery wykonania kółka stopniowego :
   (pozycja 148 Katalogu)

   1. 488–2452–009–011
   2. 488–2452–009–02K
   3. 488–2452–009–038
   4. 488–2452–009–046

6. Wprowadzono obwód scalony TDA 2020 oznaczony na schemacie US401–402 (płytka wzmacniacza mocy 2 503–5476–375–016).


L
P
Magnetofon
1
3
4
2
5
Oscyloskop
x
y

Rys. 28

M2407S, M2408SD

# ERGÄNZUNGEN ZUR SERVICEANLEITUNG FÜR DIE MAGNETTONGERÄTE M2407S UND M2408SD

1. Bild 28 wird durch das beigelegte, neue Bild ersetzt.

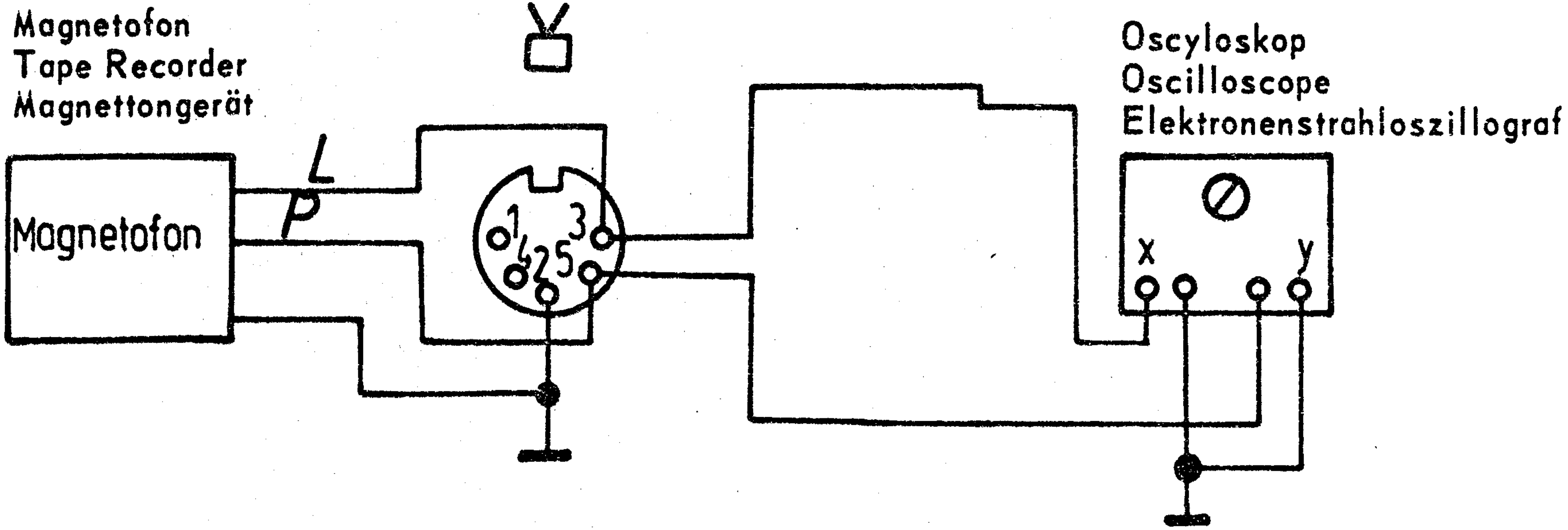
2. Anstelle der in der Anweisung /Seite 80/ erwähnten Testbänder DIN-Bezugsband 19H beziehungsweise 9, können ZRK-Bezugsbänder TS-19W und TS-9W, und anstelle des BASF-Bezugsbands DP26LH mit Beschichtung C264Z - das von ZRK angebotene Äquivalenzband verwendet werden.

3. Die Kontrolle des Oberwellengehalts $h_3$ gemäss Abschnitt 3.3.16.13 der Anweisung /Seite 78/ erübright sich im normalen Service - sie wird nur bei genauen Labormessungen durchgeführt.

4. Der im Messgerätenachweis /Abschnitt 3.3.7. Punkt 11/ erwähnte Analysator UFb-194 der Firma Brüel & Kjoer wird nur bei genauen Labormessungen benötigt.

5. Die im Teilekatalog /Laufwerk/ zur Verweisungszahl 148 erwähnte Stufenrolle ist in vier Ausführungsvarianten wie folgt lieferbar:
   1. 488-2452-009-011
   2. 488-2452-009-02K
   3. 488-2452-009-038
   4. 488-2452-009-046

6. Im Teilekatalog wird die Bauteilliste der Endstufenprintplatte 2 503-5476-375-016 /Seite 129/ um den im Prinzipschaltplan mit den Symbolen US401 und US402 gekennzeichneten, integrierten Schaltkreis TDA 2020 ergänzt.


Magnetofon
Tape Recorder
Magnettongerät
L
P
Magnetofon
1
3
4
2
5
Oscyloskop
Oscilloscope
Elektronenstrahloszillograf
x
y

Rys.28
Fig.28
Bild 28

AGPOL ZW-05-476/80 Printed in Poland

# SUPPLEMENT TO SERVICE INSTRUCTIONS
# OF TAPE RECORDERS M2407S AND M2408SD

1. Fig. 28 is replaced by the figure enclosed to the present supplement.

2. It is permissible to use the magnetic tapes, types TS-19W and TS-9W produced by Zakłady Radiowe im. Kasprzaka instead of the tapes DIN Bezugsband 19H and Bezugsband 9. Similarly, the tape DP26LH with magnetic coating C264Z may be replaced by the tape offered by ZRK.

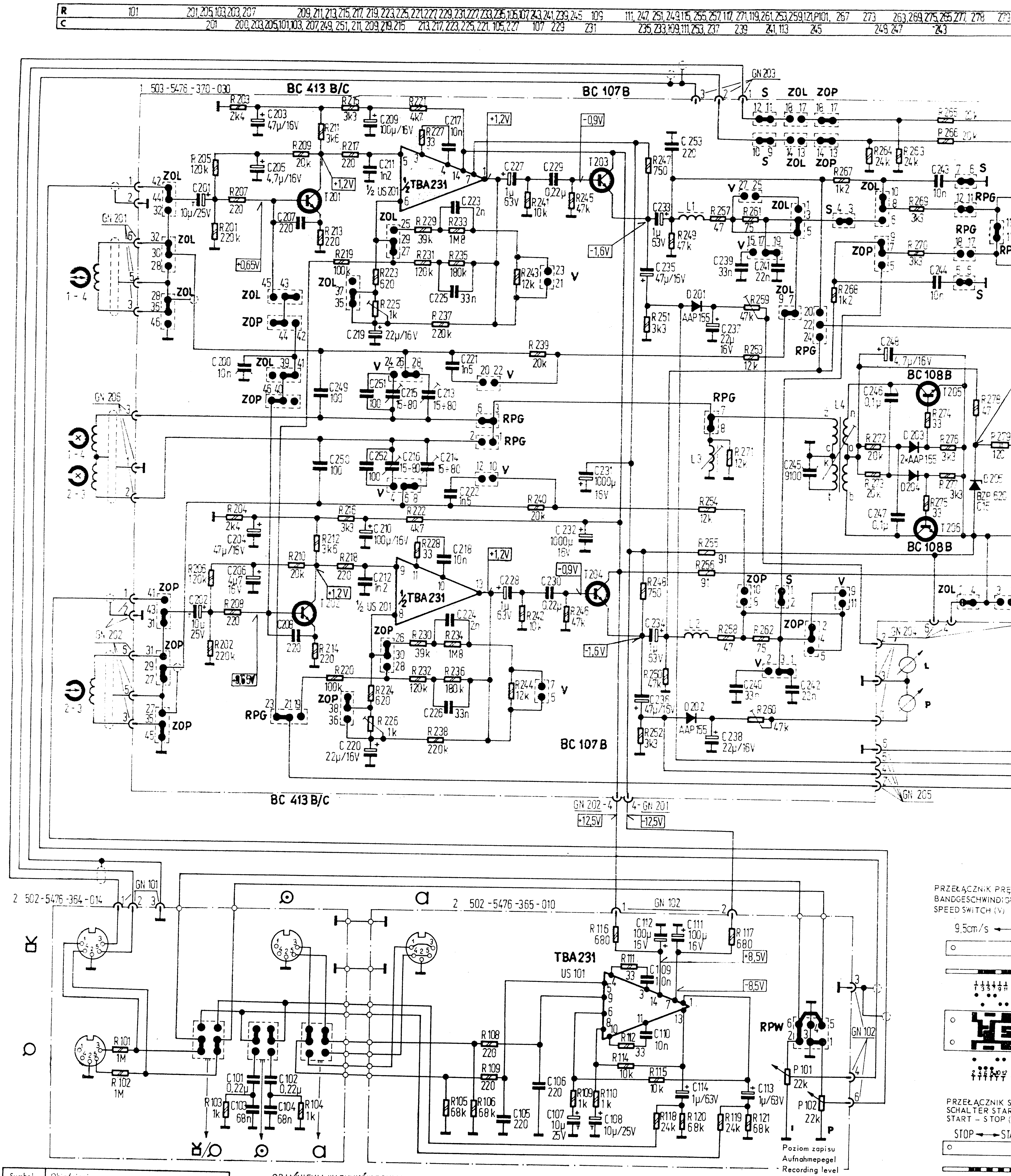
3. It is not required that the Service Station operations must include the check of the contents of $h^3$ harmonics described in Subsec. 3.3.6.13. This is a laboratory measurement.

4. The analyser instrument produced by the firm Brüel & Kjoer UFb-194 mentioned in Subsec. 3.3.7., item 11 is necessary only in the laboratory conditions.

5. Four versions of the gradual wheel have been introduced /item 148 of the Catalogue/, namely:

   1. 488-2452-009-011
   2. 488-2452-009-02K
   3. 488-2452-009-038
   4. 488-2452-009-046

6. The manufacturer has introduced a new integrated circuit TDA 2020 marked on the schematic diagram US401-402 /power amplifier circuit-board 2 503-5476-375-016/.


R
C
1 503-5476-370-030
2 502-5476-364-014
2 502-5476-365-010
BC 413 B/C
BC 107 B
BC 108 B
½ TBA 231
½ US 201
TBA 231
US 101
GN 101
GN 102
GN 201
GN 202
GN 203
GN 204
GN 205
GN 206
ZOL
ZOP
S
V
RPG
RPW
+1,2V
-0,9V
-1,6V
+0,65V
+12,5V
-12,5V
+8,5V
-8,5V
AAP 155
BZP 620 C15
L
P
P 101 22k
P 102 22k
Poziom zapisu
Aufnahmepegel
Recording level
PRZEŁĄCZNIK PRĘ
BANDGESCHWINDIG
SPEED SWITCH (V)
9,5cm/s
PRZEŁĄCZNIK S
SCHALTER STAR
START – STOP (
STOP ←→ STA

| Symbol<br>Sinnbild<br>Symbol | Objaśnienie<br>Bedeutung<br>Explanation |
|---|---|
| | Kondensator elektrolityczny<br>Elko<br>Electrolytic capacitor |
| | Kondensator z zaznaczoną okładziną zewnętrzną<br>Kondensator mit gekennzeichnetem Aussenbelag<br>Capacitor with marked external plate |
| | Rezystor 1/8 W<br>Widerstandsbelastbarkeit 1/8 W<br>Resistor 1/8 W |
| | Rezystor 1/4 W<br>Widerstandsbelastbarkeit 1/4 W<br>Resistor 1/4 W |
| | Rezystor 2 W<br>Widerstandsbelastbarkeit 2 W<br>Resistor 2 W |

OBJAŚNIENIA WARUNKÓW POMIARU
MESSVORSCHRIFT
EXPLANATION OF MEASURING CONDITIONS

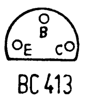
Wartość napięcia stałego mierzona względem masy woltomierzem o rezystencji 100 k /V
Gleichspannungen gelten gegen Masse für ein Instrument mit 100 kOhm/V Eigenwiderstand
D.C. voltage value measured with respect to common earth of voltmeter with resistance of 100 kOhm/V

MAGNETOFON: Klawisze "ZAPIS" i "START" wciśnięte
MAGNETTONGERÄT: Tasten "AUFNAHME" und "START" eingedrückt
TAPE RECORDER: Keys "RECORDING" and "START" are depressed

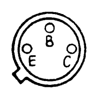
Przełącznik rodzaju pracy w pozycji 1 – 4
Betriebsartenschalter auf 1 – 4
Mode switch set in position 1 – 4

Przełącznik prędkości w pozycji 19 cm/s
Bandgeschwindigkeitsschalter auf 19 cm/s
Speed switch set in position 19 cm/sec

TRANZYSTORY
TRANSISTOREN
TRANSISTORS

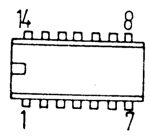


BC 413

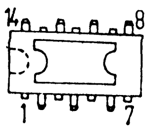


BC 107
BC 108
BC 211

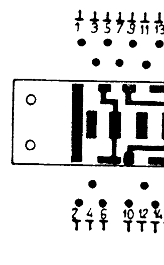
UKŁADY SCALONE
INTEGRIERTE SCHALTKREISE
INTEGRATED CIRCUITS

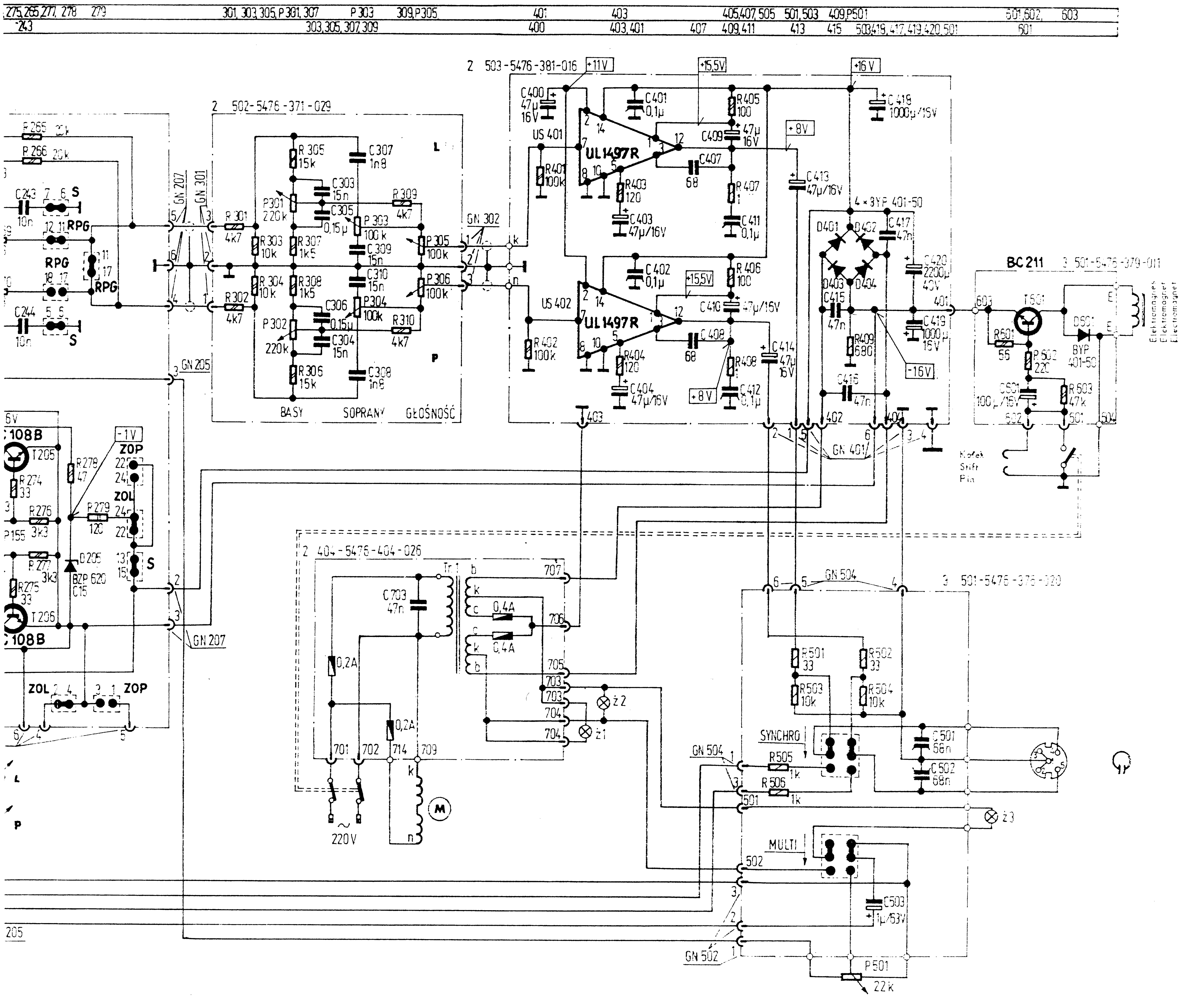


TBA 231

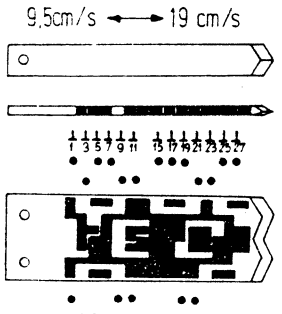


UL 1497 R

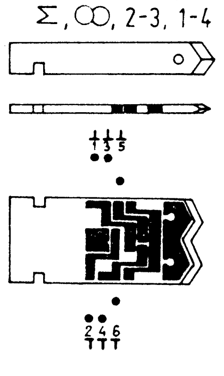



2 503-5476-381-016
2 502-5476-371-029
2 404-5476-404-026
3 501-5476-376-020
3 501-5476-379-011
UL1497R
US 401
US 402
4×BYP 401-50
D401
D402
D403
D404
BC211
T501
D501
BYP 401-50
Elektromagnes
Elektromagnet
Electromagnet
Kołek
Stift
Pin
+11V
+15,5V
+16V
+8V
-16V
-1V
BASY
SOPRANY
GŁOŚNOŚĆ
L
P
GN 207
GN 301
GN 302
GN 205
GN 401
GN 504
GN 502
RPG
S
ZOP
ZOL
T205
T206
C108B
D205
BZP 620 C15
Tr1
0,4A
0,2A
ż1
ż2
ż3
M
220V
SYNCHRO
MULTI
P501
22k
C419 1000µ/15V
C420 2200µ 40V
C503 1µ/63V

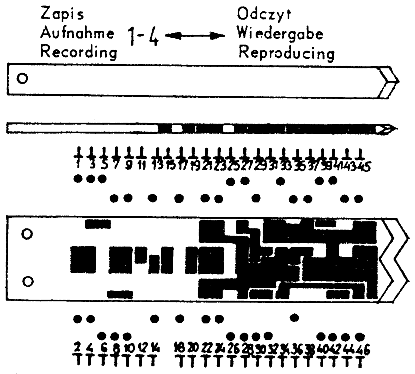
PRZEŁĄCZNIK PRĘDKOŚCI (V)
BANDGESCHWINDIGKEITSSCHALTER (V)
SPEED SWITCH (V)


9,5cm/s ←→ 19 cm/s

PRZEŁĄCZNIK RODZAJÓW PRACY (RPW)
BETRIEBSARTENSCHALTER (RPW)
MODE SWITCH (RPW)

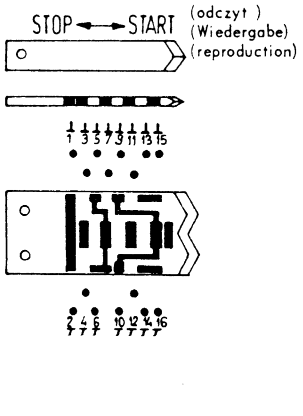


PRZEŁĄCZNIK ZAPIS – ODCZYT (ZOL)
SCHALTER AUFNAHME – WIEDERGABE (ZOL)
SWITCH RECORDING – REPRODUCING (ZOL)

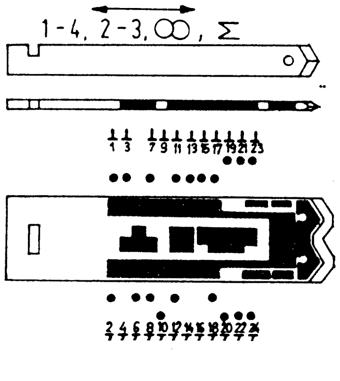

Zapis
Aufnahme
Recording
1-4 ←→
Odczyt
Wiedergabe
Reproducing

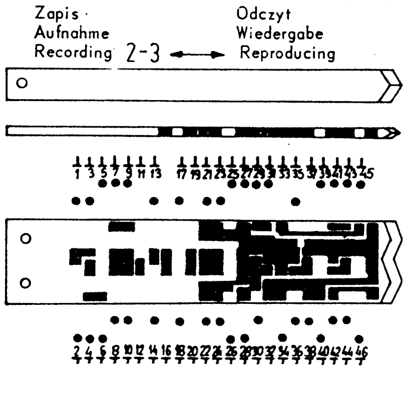
PRZEŁĄCZNIK ZAPIS – ODCZYT (ZOP)
SCHALTER AUFNAHME – WIEDERGABE (ZOP)
SWITCH RECORDING – REPRODUCING (ZOP)

PRZEŁĄCZNIK START – STOP (S)
SCHALTER START – STOP (S)
START – STOP (S) SWITCH

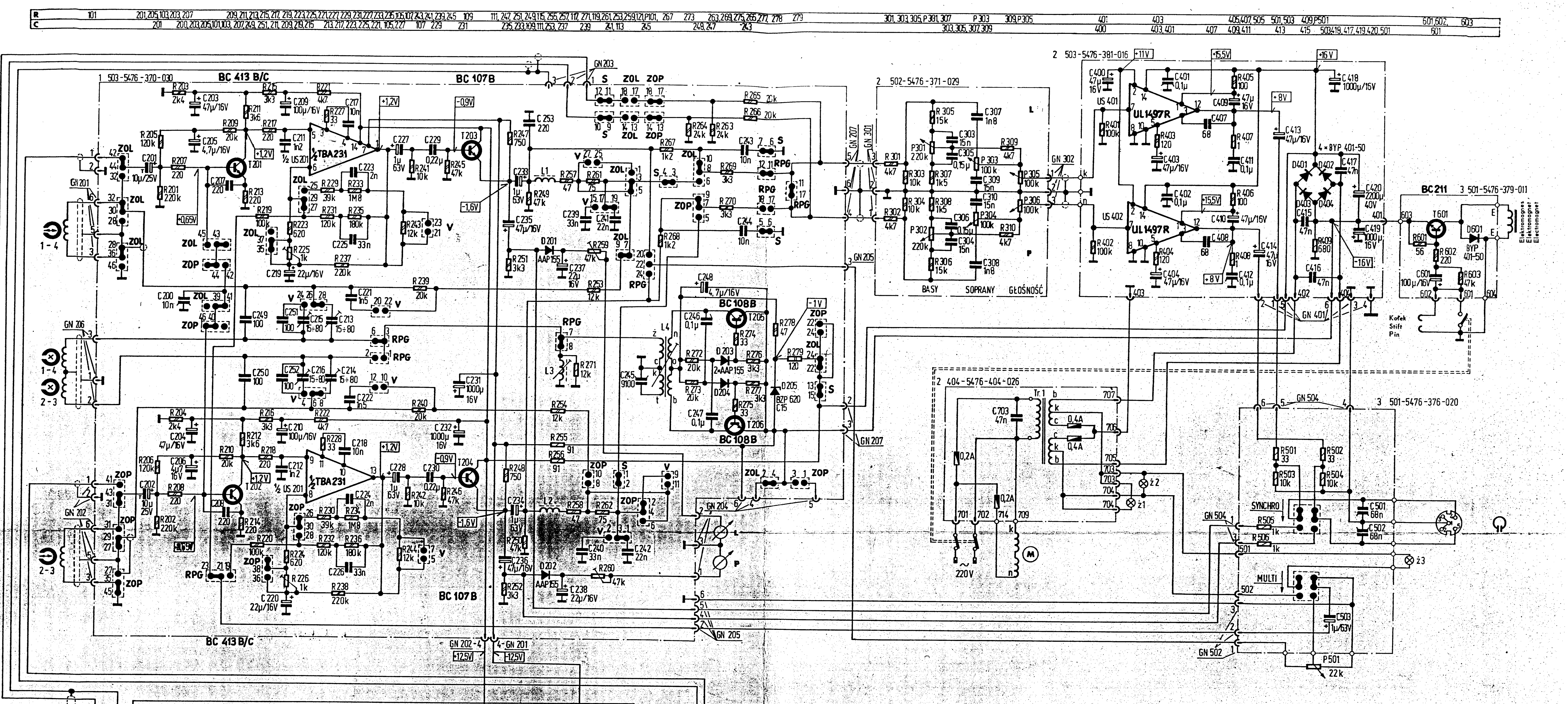

STOP ←→ START
(odczyt)
(Wiedergabe)
(reproduction)

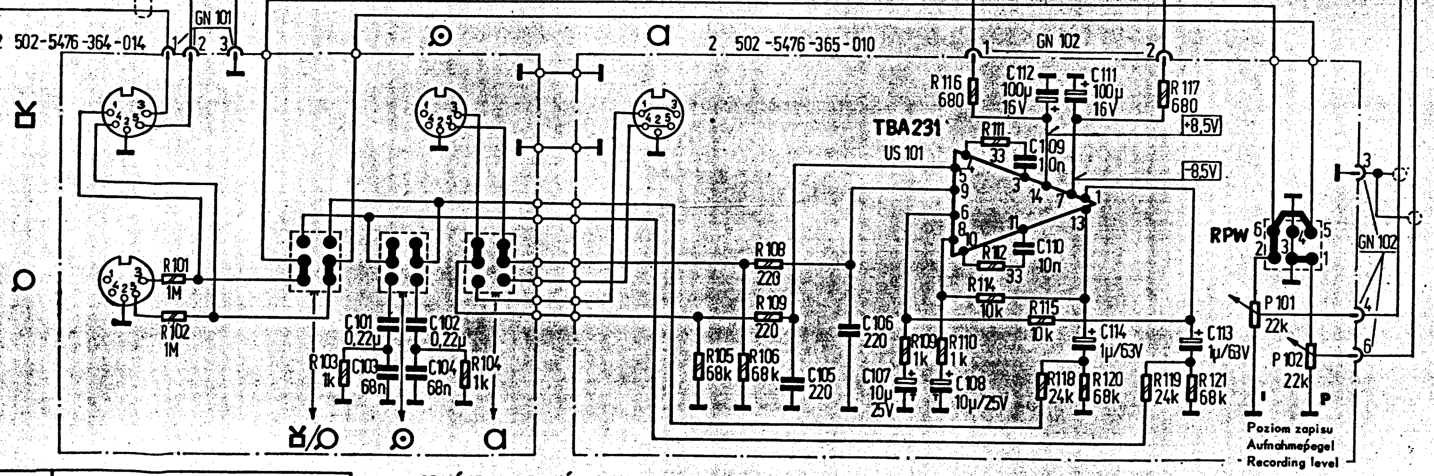
PRZEŁĄCZNIK RODZAJÓW PRACY (RPG)
BETRIEBSARTENSCHALTER (RPG)
MODE SWITCH (RPG)

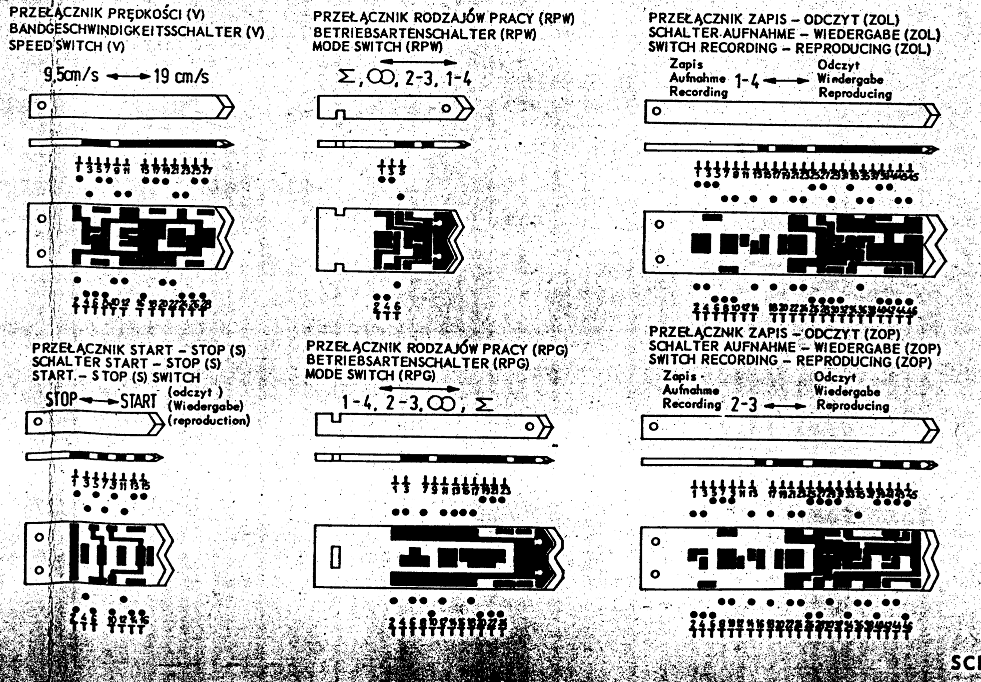



Zapis
Aufnahme
Recording
2-3 ←→
Odczyt
Wiedergabe
Reproducing

## SCHEMAT MAGNETOFONU M 2408SD "ARIA"
## MAGNETTONGERÄT M 2408SD "ARIA" – PRINZIPSCHALTPLAN
## SCHEMATIC DIAGRAM OF TAPE RECORDER M 2408SD "ARIA"


R 101 201,205,103,203,207 209,211,213,215,217,219,223,225,221,227,229,231,227,233,235,105,107,243,241,239,245 109 111,247,251,249,115,255,257,117,271,119,261,253,259,121,P101,267 273 263,269,275,265,277,278 279 301,303,305,P301,307 P303 309,P305 401 403 405,407,505 501,503 409,P501 601,602,603
C 201 200,203,205,101,103,207,249,251,211,209,219,215 213,217,223,225,221,105,227 107 229 231 235,233,109,111,253,237 239 241,113 245 248,247 243 303,305,307,309 400 403,401 407 409,411 413 415 503,419,417,419,420,501 601
1 503-5476-370-030
BC 413 B/C
BC 107 B
GN 203
S
ZOL
ZOP
TBA 231
½ US 201
½ US 201
T 201
T 202
T 203
T 204
GN 201
GN 202
GN 206
GN 207
GN 204
GN 205
1-4
2-3
RPG
V
L1
L2
L3
L4
D 201
D 202
D 203
D 204
D 205
AAP 155
2×AAP 155
BZP 620 C15
BC 108 B
T 205
T 206
C 245 9100
C 248 4,7μ/16V
2 502-5476-371-029
BASY
SOPRANY
GŁOŚNOŚĆ
P 301 220k
P 302 220k
P 303 100k
P 304 100k
P 305 100k
P 306 100k
GN 301
GN 302
2 503-5476-381-016
UL 1497R
US 401
US 402
4×BYP 401-50
D 401
D 402
D 403
D 404
GN 401
BC 211
3 501-5476-379-011
T 601
D 601 BYP 401-50
Elektromagnes
Elektromagnet
Electromagnet
Kołek
Stift
Pin
2 404-5476-404-026
Tr.1
0,4A
0,2A
220V
M
ż1
ż2
ż3
3 501-5476-376-020
GN 504
GN 502
SYNCHRO
MULTI
P 501 22k
+12,5V
-12,5V
+11V
+15,5V
+16V
-16V
+8V


2 502-5476-364-014
GN 101
2 502-5476-365-010
GN 102
TBA 231
US 101
RPW
P 101 22k
P 102 22k
+8,5V
-8,5V
Poziom zapisu
Aufnahmepegel
Recording level


PRZEŁĄCZNIK PRĘDKOŚCI (V)
BANDGESCHWINDIGKEITSSCHALTER (V)
SPEED SWITCH (V)
9,5cm/s ⟷ 19 cm/s
PRZEŁĄCZNIK RODZAJÓW PRACY (RPW)
BETRIEBSARTENSCHALTER (RPW)
MODE SWITCH (RPW)
Σ, ∞, 2-3, 1-4
PRZEŁĄCZNIK ZAPIS – ODCZYT (ZOL)
SCHALTER AUFNAHME – WIEDERGABE (ZOL)
SWITCH RECORDING – REPRODUCING (ZOL)
Zapis
Aufnahme
Recording
1-4
Odczyt
Wiedergabe
Reproducing
PRZEŁĄCZNIK START – STOP (S)
SCHALTER START – STOP (S)
START. – STOP (S) SWITCH
STOP ⟷ START
(odczyt)
(Wiedergabe)
(reproduction)
PRZEŁĄCZNIK RODZAJÓW PRACY (RPG)
BETRIEBSARTENSCHALTER (RPG)
MODE SWITCH (RPG)
1-4, 2-3, ∞, Σ
PRZEŁĄCZNIK ZAPIS – ODCZYT (ZOP)
SCHALTER AUFNAHME – WIEDERGABE (ZOP)
SWITCH RECORDING – REPRODUCING (ZOP)
Zapis
Aufnahme
Recording
2-3
Odczyt
Wiedergabe
Reproducing

| ymbol<br>innbild<br>ymbol | Objaśnienie<br>Bedeutung<br>Explanation |
|---|---|
| | Kondensator elektrolityczny<br>Elko<br>Electrolytic capacitor |
| | Kondensator z zaznaczoną okładziną zewnętrzną<br>Kondensator mit gekennzeichnetem Aussenbelag<br>Capacitor with marked external plate |
| | Rezystor 1/8 W<br>Widerstandsbelastbarkeit 1/8 W<br>Resistor 1/8 W |
| | Rezystor 1/4 W<br>Widerstandsbelastbarkeit 1/4 W<br>Resistor 1/4 W |
| | Rezystor [illegible] W |

OBJAŚNIENIA WARUNKÓW POMIARU
MESSVORSCHRIFT
EXPLANATION OF MEASURING CONDITIONS

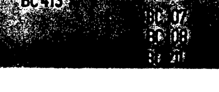
Wartość napięcia stałego mierzona względem masy woltomierzem o rezystencji 100 k /V
Gleichspannungen gelten gegen Masse für ein Instrument mit 100 kOhm/V Eigenwiderstand
D.C. voltage value measured with respect to common earth of voltmeter with resistance of 100 kOhm/V

MAGNETOFON: Klawisze "ZAPIS" i "START" wciśnięte
MAGNETTONGERÄT: Tasten "AUFNAHME" und "START" eingedrückt
TAPE RECORDER: Keys "RECORDING" and "START" are depressed

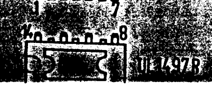
Przełącznik rodzaju pracy w pozycji 1 – 4
Betriebsartenschalter auf 1 – 4
Mode switch set in position 1 – 4

[illegible]

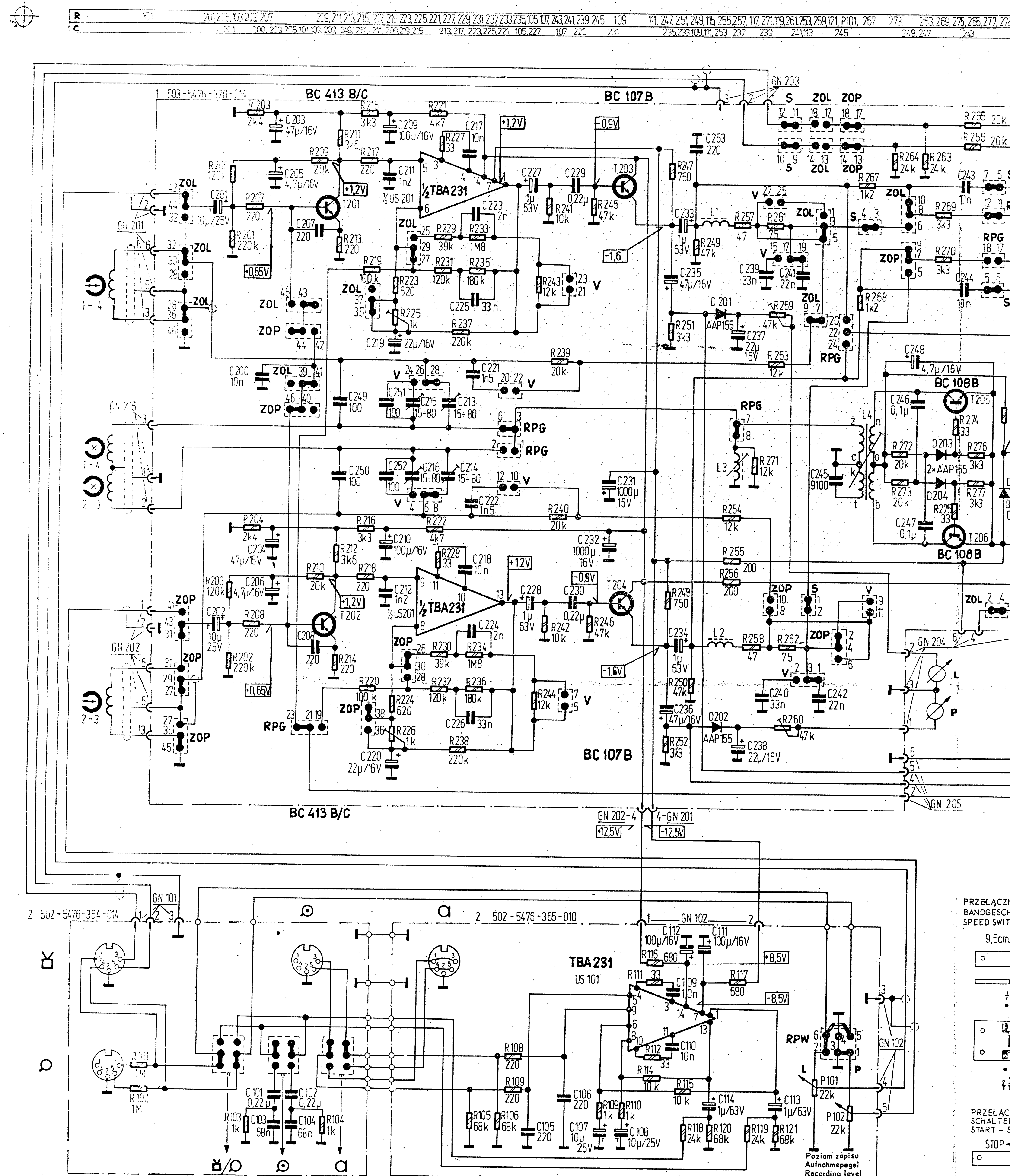
TRANZYSTORY
TRANSISTOREN
TRANSISTORS


E
B
C
BC 413
BC 107
BC 108
BC 211

UKŁADY SCALONE
INTEGRIERTE SCHALTKREISE
INTEGRATED CIRCUITS


14
8
1
7
TBA 231
UL 1497R

# SCHEMAT MAGNETOFONU M 2408SD "ARIA"
# MAGNETTONGERÄT M 2408SD "ARIA" – PRINZIPSCHALTPLAN
# SCHEMATIC DIAGRAM OF TAPE RECORDER M 2408SD "ARIA"


R 101 201,205,103,203, 207 209, 211, 213, 215, 217, 219, 223, 225, 221, 227, 229, 231, 237, 233, 235, 105, 107, 243, 241, 239, 245 109 111, 247, 251, 249, 115, 255, 257, 117, 271, 119, 261, 253, 259, 121, P101, 267 273, 263, 269, 275, 265, 277, 27
C 201 200, 203, 205, 101, 103, 207, 249, 251, 211, 209, 219, 215 213, 217, 223, 225, 221, 105, 227 107 229 231 235, 233, 109, 111, 253 237 239 241, 113 245 248, 247 243
1 503-5476-370-014
BC 413 B/C
BC 107 B
GN 203
S
ZOL
ZOP
GN 201
GN 202
GN 204
GN 205
1-4
2-3
½ TBA 231
½ US 201
T 201
T 202
T 203
T 204
T 205
T 206
BC 108 B
+1,2V
-0,9V
+0,65V
-1,6
-1,6V
RPG
V
L1
L2
L3
L4
D 201
D 202
D 203
D 204
AAP 155
2×AAP155
L
P
GN 202-4
4-GN 201
+12,5V
-12,5V
BC 413 B/C
BC 107 B
2 502-5476-364-014
GN 101
2 502-5476-365-010
GN 102
TBA 231
US 101
+8,5V
-8,5V
RPW
P101 22k
P102 22k
Poziom zapisu
Aufnahmepegel
Recording level
PRZEŁĄCZN
BANDGESCH
SPEED SWIT
9,5cm
PRZEŁĄC
SCHALTE
START - S
STOP

| Symbol<br>Sinnbild<br>Symbol | |
|---|---|
| | Kondensator elektrolityczny<br>Elko<br>Electrolytic capacitor |
| | Kondensator z zaznaczona okładziną zewnetrzna<br>Kondensator mit gekennzeichnetem Aussenbelag<br>Capacitor with marked external plate |
| | Rezystor 1. 8 W<br>Widerstandsbelastbarkeit 1 8 W<br>Resistor 1 8 W |
| | Rezystor 1 4 W<br>Widerstandsbelastbarkeit 1 4 W<br>Resistor 1 4 W |
| | Rezystor 2 W<br>Widerstandsbelastbarkeit 2 W<br>Resistor 2 W |

OBJAŚNIENIA WARUNKÓW POMIARU
MESSVORSCHRIFT
EXPLANATION OF MEASURING CONDITIONS

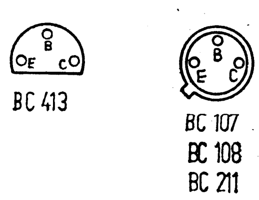
☐ → Wartosc napięcia stałego mierzona względemmasy woltomierzem o rezystencji 100 k V
Gleichspannungen gelten gegen Masse für ein Instrument mit 100 kOhm V Eigenwiderstand
D.C. voltage value measured with respect to common earth of voltmeter with resistance of 100 kOhm V

MAGNETOFON: Klawisze "ZAPIS" i "START" wciśnięte
MAGNETTONGERÄT: Tasten "AUFNAHME" und "START" eingedrückt
TAPF RECORDER: Keys "RECORDING" and "START" are depressed

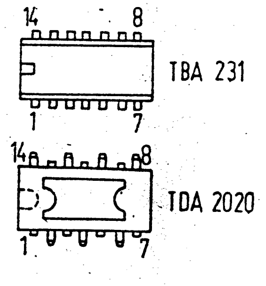
Przełącznik rodzaju pracy w pozycji 1 – 4
Betriebsartenschalter auf 1 – 4
Mode switch set in position 1 – 4

Przełącznik prędkości w pozycji 19 cm/s
Bandgeschwindigkeitsschalter auf 19 cm/s
Speed switch set in position 19 cm/sec

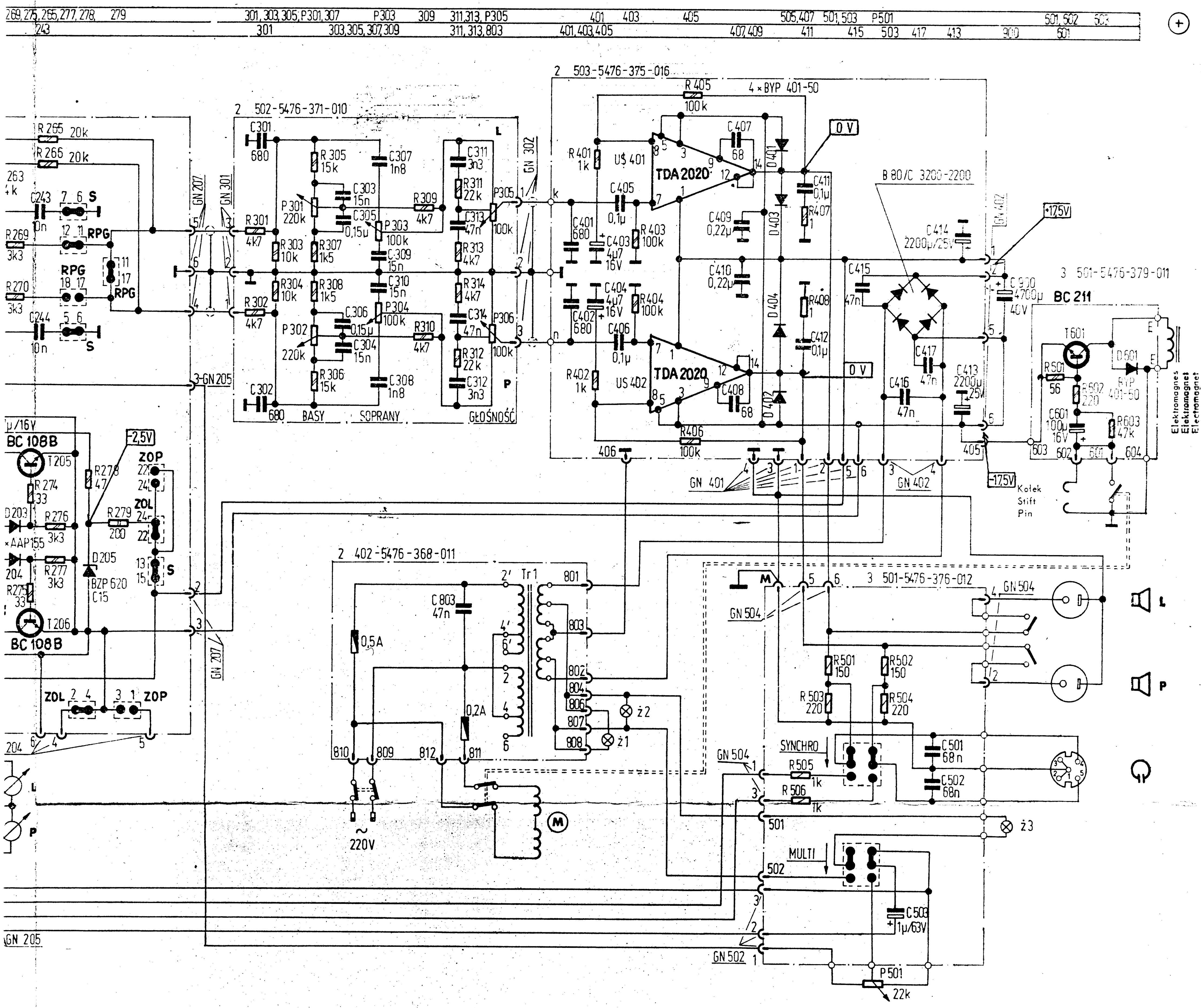
TRANZYSTORY
TRANSISTOREN
TRANSISTORS


B
E
C
BC 413
BC 107
BC 108
BC 211

UKŁADY SCALONE
INTEGRIERTE SCHALTKREISE
INTEGRATED CIRCUITS

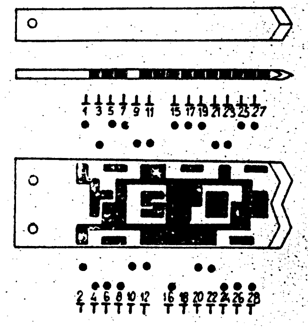

14
8
1
7
TBA 231
TDA 2020

Zastrzeg
Änderung
We reser


269,275,265,277,278, 279
243
301, 303, 305, P301, 307
301
P303
303,305,307,309
309
311,313, P305
311, 313, 803
401 403
401, 403, 405
405
407, 409
505, 407 501, 503 P501
411 415 503 417 413
501, 502
501
2 503-5476-375-016
R 405
100k
4 × BYP 401-50
2 502-5476-371-010
R 265 20k
R 266 20k
263
C243
7 6 S
R269
3k3
12 11 RPG
RPG
18 17
11
17
RPG
R270
3k3
C244
5 6
S
10n
GN 207
GN 301
C301
680
R 305
15k
C307
1n8
C303
15n
C305
0,15μ
R309
4k7
P301
220k
R301
4k7
R303
10k
R307
1k5
P303
100k
C309
15n
C310
15n
R304
10k
R308
1k5
R302
4k7
P302
220k
C306
0,15μ
C304
15n
P304
100k
R310
4k7
R306
15k
C308
1n8
C302
680
BASY
SOPRANY
GŁOŚNOŚĆ
L
P
C311
3n3
R311
22k
C313
47n
R313
4k7
R314
4k7
C314
47n
R312
22k
C312
3n3
P305
100k
P306
100k
GN 302
3-GN 205
C407
68
R401
1k
US 401
TDA 2020
C405
0,1μ
C401
680
C403
4μ7
16V
R 403
100k
C409
0,22μ
C410
0,22μ
C402
680
C404
4μ7
16V
R404
100k
C406
0,1μ
R402
1k
US 402
TDA 2020
C408
68
R406
100k
0V
C411
0,1μ
R407
1
D401
D403
D404
D402
R408
1
C412
0,1μ
B 80/C 3200-2200
C414
2200μ/25V
C415
47n
C417
47n
C416
47n
C413
2200μ
25V
GN 402
+17,5V
3 501-5476-379-011
C 900
4700μ
40V
BC 211
T601
R501
56
D601
BYP 401-50
R502
220
C601
100μ
16V
R603
47k
503 502 601 604
405
-17,5V
Kołek
Stift
Pin
Elektromagnes
Elektromagnet
Elektromagnet
406
GN 401
μ/16V
BC 108B
T205
R278
47
-2,5V
ZOP
ZOL
R 274
33
R276
3k3
R279
200
D203
204
×AAP155
R277
3k3
D205
BZP 620
C15
R275
33
T206
BC 108B
S
ZOL 2 4
3 1 ZOP
204
GN 205
GN 207
2 402-5476-368-011
C 803
47n
Tr1
801
803
802
804
806
807
808
0,5A
0,2A
810
809
812
811
ż2
ż1
~
220V
M
3 501-5476-376-012
GN 504
R501
150
R502
150
R 503
220
R504
220
SYNCHRO
R505
1k
R 506
1k
C501
68n
C502
68n
501
ż3
MULTI
502
C503
1μ/63V
GN 502
P501
22k
L
P

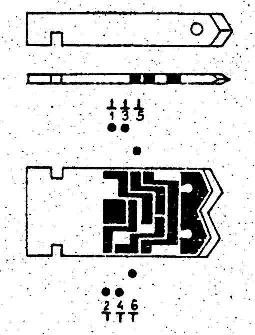
PRZEŁĄCZNIK PRĘDKOŚCI (V)
BANDGESCHWINDIGKEITSSCHALTER (V)
SPEED SWITCH (V)

9,5cm/s ⟷ 19cm/s.


1 3 5 7 9 11 15 17 19 21 23 25 27
2 4 6 8 10 12 16 18 20 22 24 26 28

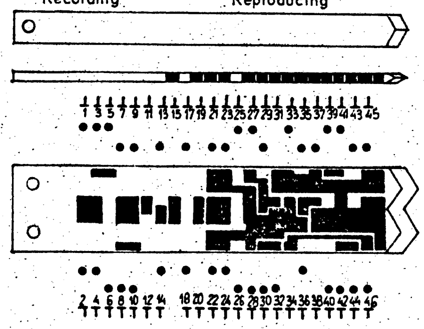
PRZEŁĄCZNIK RODZAJÓW PRACY (RPW)
BETRIEBSARTENSCHALTER (RPW)
MODE SWITCH (RPW)

Σ, ∞, 2-3, 1-4



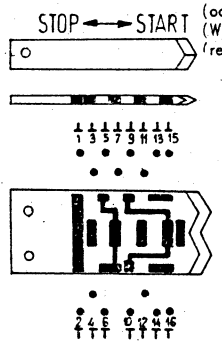
PRZEŁĄCZNIK ZAPIS – ODCZYT (ZOL)
SCHALTER AUFNAHME – WIEDERGABE (ZOL)
SWITCH RECORDING – REPRODUCING (ZOL)

Zapis
Aufnahme
Recording
1-4 ⟷
Odczyt
Wiedergabe
Reproducing


1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45
2 4 6 8 10 12 14 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46

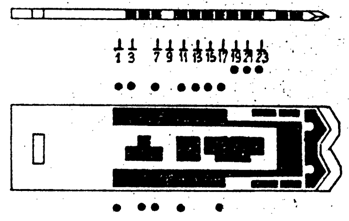
PRZEŁĄCZNIK SART – STOP (S)
SCHALTER START – STOP (S)
START – STOP (S) SWITCH

STOP ⟷ START (odczyt) (Wiedergabe) (reproduction)


1 3 5 7 9 11 13 15
2 4 6 12 14 16

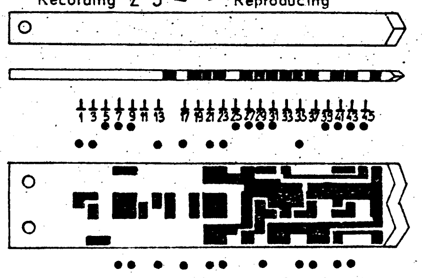
PRZEŁĄCZNIK RODZAJÓW PRACY (RPG)
BETRIEBSARTENSCHALTER (RPG)
MODE SWITCH (RPG)

1-4, 2-3, ∞, Σ


1 3 7 9 11 13 15 17 19 21 23
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24

PRZEŁĄCZNIK ZAPIS – ODCZYT/ZOP/
SCHALTER AUFNAHME – WIEDERGABE/ZOP/
SWITCH RECORDING – REPRODUCING/ZOP/

Zapis
Aufnahme
Recording
2-3 ⟷
Odczyt
Wiedergabe
Reproducing


1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 35 37 39 41 43 45
2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46

# M 2407S "ARIA" Hi-Fi

SCHEMAT
PRINZIPSCHALT
SCHEMATIC DIAGRAM

Zastrzega się prawo wprowadzania zmian
Änderungen vorbehalten
We reserve the right to introduce changes